

Attorney Docket No. 1614.1396

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Akio NAKAMURA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: April 2, 2004

Examiner:

For: INPUTTING DEVICE STIMULATING TACTILE SENSE OF OPERATOR THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-165357

Filed: June 10, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: April 2, 2004

By:

H. J. Staas  
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年 6月10日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-165357  
Application Number:

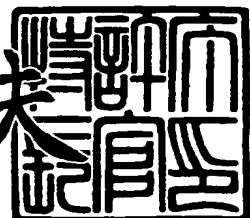
[ST. 10/C] : [JP2003-165357]

出願人      富士通コンポーネント株式会社  
Applicant(s):

2004年 1月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 0360096  
【提出日】 平成15年 6月10日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 G06F 3/02  
G06F 3/033  
【発明の名称】 入力装置  
【請求項の数】 8  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内  
【氏名】 中村 昭夫  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内  
【氏名】 西山 由利子  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内  
【氏名】 秋枝 真一郎  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内  
【氏名】 倉島 茂美  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内  
【氏名】 清水 信吉



## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内

【氏名】 有田 隆

## 【特許出願人】

【識別番号】 501398606

【氏名又は名称】 富士通コンポーネント株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン  
プレイスタワー32階

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0116065

【プルーフの要否】 要

●)

【書類名】 明細書

【発明の名称】 入力装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 指を当てて操作されるように構成してある操作部を有し、且つ該操作部の動きに応じた信号を生成するための信号生成部を有し、該操作部に指を当てて操作する入力装置において、

該操作部に、操作中に動作して操作を行っている指の触覚に刺激を与える触覚刺激装置を設けた構成としたことを特徴とする入力装置。

【請求項 2】 傾斜可能に支持しており且つ指を当てて操作されるように構成してある操作部を有し、且つ該操作部の傾斜に応じた信号を生成するための信号生成部を有し、該操作部に指を当てて操作してディスプレイ画面上のポインタを移動させる入力装置において、

該操作部に、該ポインタが移動して所定の場所に到ったときに動作して、操作を行っている指の触覚に刺激を与える触覚刺激装置を設けた構成としたことを特徴とする入力装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の入力装置において、

上記信号生成部は、該操作部に設けて有り該操作部と一体的に傾斜される永久磁石と、該永久磁石の傾斜による磁界の変化を検出して信号を生成する磁電変換素子とよりなる構成であり、

上記触覚刺激装置は、動いて触覚を刺激する触覚刺激素子を有し、且つ、上記永久磁石が発生している磁界を利用して電磁力を発生させ、該電磁力によって上記触覚刺激素子を動かす構成であることを特徴とする入力装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の入力装置において、

上記操作部は、キートップと該キートップの下側に固定してある筒形状のホルダとを有する構成であり、

該キートップは、開口を有する構成であり、

上記信号生成部は、該ホルダの底に設けて有り該操作部と一体的に傾斜される永久磁石と、該永久磁石の傾斜による磁界の変化を検出して信号を生成する磁電変換素子とよりなる構成であり、

上記触覚刺激装置は、コイルとこの上側に固定してある突起部材とよりなる触覚刺激素子を有し、該触覚刺激素子が上記ホルダの内部に移動可能に支持してあり、該コイルに駆動電流が供給されたときに上記永久磁石が発生している磁界を利用して電磁力が発生し、該電磁力によって、該触覚刺激素子が上記永久磁石から離される方向に動かされ、上記突起部材の一部が上記キートップの開口より突き出る構成であることを特徴とする入力装置。

【請求項5】 請求項4記載の入力装置において、

上記触覚刺激装置は、該コイルに駆動電流が供給された後に逆向きの駆動電流が供給され、上記永久磁石から離されている該触覚刺激素子に上記永久磁石に向かう電磁力を発生させる構成であることを特徴とする入力装置。

【請求項6】 請求項2記載の入力装置において、

上記操作部は、キートップと該キートップの下側に固定してある筒形状のホルダとを有する構成であり、

該キートップは、開口を有する構成であり、

上記信号生成部は、該ホルダの底に設けて有り該操作部と一体的に傾斜される永久磁石と、該永久磁石の傾斜による磁界の変化を検出して信号を生成する磁電変換素子とよりなる構成であり、

上記触覚刺激装置は、コイルとこの上側に固定してある突起部材とよりなる触覚刺激素子を有し、該触覚刺激素子が上記ホルダの内部に上記永久磁石の上面に沿って移動可能に支持してあり、該コイルに駆動電流が供給されたときに上記永久磁石が発生している磁界を利用して電磁力が発生し、該電磁力によって、該触覚刺激素子が上記永久磁石の上面を動かされ、上記突起部材の一部が上記キートップの開口内を移動する構成であることを特徴とする入力装置。

【請求項7】 請求項3記載の入力装置において、

上記触覚刺激素子が、キートップ自体である構成であることを特徴とする入力装置。

【請求項8】 請求項1乃至7のうち何れか一項の入力装置を備えた構成としたことを特徴とする操作装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は入力装置に係り、特に操作者が指先を当てて指先を動かすことによつて操作される入力装置に関する。

**【0002】**

入力装置にあっては、操作の確認性を高めることが要求されている。

**【0003】****【従来の技術】**

図1は従来の入力装置10を示す。この入力装置10は、傾斜可能であるキートップ11に永久磁石片12が固定してあり、複数のホール素子21が実装してあるプリント回路基板20上に固定してある構成であり、永久磁石片12が発生する磁界が複数のホール素子21、22に作用している。この入力装置10は、実行操作鉗等と共にリモートコントローラ装置30に組み込んである。このリモートコントローラ装置30は、コンピュータ装置に指令を与えるのに使用される。

**【0004】**

操作者が指先1でキートップ11を操作して傾斜させると、永久磁石片12の各ホール素子21に対する姿勢が変化し、磁界の各ホール素子21に作用する状況が変化してホール素子の出力が変化し、ホール素子の出力の変化に応じた信号を出力し、コンピュータの表示画面上のポインタがキートップ11を操作した方向に移動される。ポインタが所定の領域を指した状態で、実行操作鉗を押すと、ポインタが指している領域が表示している情報がコンピュータに入力される。

**【0005】**

従来は、ポインタが表示画面上ある領域から別の領域に移ったときにリズム音を発するようにして、ポインタが別の領域に移ったことを操作者にフィードバック的に知らせるべく操作者の聴覚に刺激を与えることによって、操作の確認性を図っている。

**【0006】****【特許文献】**

特開平10-55250号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、長い時間に亘って操作を行っており疲れると、聴覚の刺激が弱くなってきて、操作の確認性が低下してしまうという問題があった。また、聴覚に障害がある場合には利用できないという問題もあった。

【0008】

そこで、本発明は上記課題を解決した入力装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、指を当てて操作されるように構成してある操作部を有し、且つ該操作部の動きに応じた信号を生成するための信号生成部を有し、該操作部に指を当てて操作する入力装置において、

該操作部に、操作中に動作して操作を行っている指の触覚に刺激を与える触覚刺激装置を設けた構成としたものである。

【0010】

触覚刺激装置が刺激を与える指は、操作を行っている指であり、注意が集中している指である。よって、操作者は他の指に刺激を受けた場合に比べて敏感に感じる。

【0011】

請求項2の発明は、傾斜可能に支持しており且つ指を当てて操作されるように構成してある操作部を有し、且つ該操作部の傾斜に応じた信号を生成するための信号生成部を有し、該操作部に指を当てて操作してディスプレイ画面上のポインタを移動させる入力装置において、

該操作部に、該ポインタが移動して所定の場所に到ったときに動作して、操作を行っている指の触覚に刺激を与える触覚刺激装置を設けた構成としたものである。

【0012】

請求項3の発明は、請求項2記載の入力装置において、

上記信号生成部は、該操作部に設けて有り該操作部と一体的に傾斜される永久磁石と、該永久磁石の傾斜による磁界の変化を検出して信号を生成する磁電変換素子とよりなる構成であり、

上記触覚刺激装置は、動いて触覚を刺激する触覚刺激素子を有し、且つ、上記永久磁石が発生している磁界を利用して電磁力を発生させ、該電磁力によって上記触覚刺激素子を動かす構成としたものである。

#### 【0013】

触覚刺激素子を動かすための専用の永久磁石が不要となり、入力装置の高さが高くなることが制限される。

#### 【0014】

請求項4の発明は、請求項2記載の入力装置において、

上記操作部は、キートップと該キートップの下側に固定してある筒形状のホルダとを有する構成であり、

該キートップは、開口を有する構成であり、

上記信号生成部は、該ホルダの底に設けて有り該操作部と一体的に傾斜される永久磁石と、該永久磁石の傾斜による磁界の変化を検出して信号を生成する磁電変換素子とよりなる構成であり、

上記触覚刺激装置は、コイルとこの上側に固定してある突起部材とよりなる触覚刺激素子を有し、該触覚刺激素子が上記ホルダの内部に移動可能に支持してあり、該コイルに駆動電流が供給されたときに上記永久磁石が発生している磁界を利用して電磁力が発生し、該電磁力によって、該触覚刺激素子が上記永久磁石から離される方向に動かされ、上記突起部材の一部が上記キートップの開口より突き出る構成としたものである。

#### 【0015】

請求項5の発明は、請求項4記載の入力装置において、

上記触覚刺激装置は、該コイルに駆動電流が供給された後に逆向きの駆動電流が供給され、上記永久磁石から離されている該触覚刺激素子に上記永久磁石に向かう電磁力を発生させる構成としたものである。

#### 【0016】

触覚刺激素子の復帰にも電磁力を利用しているため、入力装置の使用時の姿勢の制限がなくなり、例えば逆さの向きでも使用が可能となる。

#### 【0017】

請求項 6 の発明は、請求項 2 記載の入力装置において、  
上記操作部は、キートップと該キートップの下側に固定してある筒形状のホルダとを有する構成であり、  
該キートップは、開口を有する構成であり、  
上記信号生成部は、該ホルダの底に設けて有り該操作部と一体的に傾斜される永久磁石と、該永久磁石の傾斜による磁界の変化を検出して信号を生成する磁電変換素子とよりなる構成であり、  
上記触覚刺激装置は、コイルとこの上側に固定してある突起部材とよりなる触覚刺激素子を有し、該触覚刺激素子が上記ホルダの内部に上記永久磁石の上面に沿って移動可能に支持しており、該コイルに駆動電流が供給されたときに上記永久磁石が発生している磁界を利用して電磁力が発生し、該電磁力によって、該触覚刺激素子が上記永久磁石の上面を動かされ、上記突起部材の一部が上記キートップの開口内を移動する構成としたものである。

#### 【0018】

請求項 7 の発明は、請求項 3 記載の入力装置において、  
上記触覚刺激素子が、キートップ自体である構成としたものである。

#### 【0019】

請求項 8 の発明は、請求項 1 乃至 7 のうち何れか一項の入力装置を備えた構成としたものである。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

図 2、図 3 及び図 4 は本発明の第 1 実施例になる入力装置 50 を示す。X 1 - X 2、Y 1 - Y 2 は水平面の方向、Z 1 - Z 2 は垂直方向である。入力装置 50 は永久磁石 12 と本発明の要部をなす触覚刺激装置 59 とを有する構造であり、4 つの磁電変換素子としてのホール素子 21 ~ 24 が 90 度間隔で実装してあるプリント回路基板 20 上に実装してある構成である。

### 【0021】

入力装置50は、底側にハウジング51、頂上部に操作部としてのキートップ52が配置され、その間に、コイルばね53とホルダ54とが配置され、ホルダ54の内部に、永久磁石12と、突起部材56付きの可動駆動コイル55とが組み込んである構成である。永久磁石12がキートップ52の動きに応じた信号を生成するための信号生成部を構成する。この入力装置50は所謂ポインティングデバイスであり、指先をキートップ52に当てて指先を任意のX-Y方向に動かしキートップ52を任意の方向に傾斜させることによって、座標情報を出力してポインタをディスプレイ画面上を移動させるように使用される。

### 【0022】

ハウジング51には、底板部の中央に凸部51aを有し、この周囲に4つの開口部51bが形成してある。円錐形状のコイルばね53はその下端のターン部53aをハウジング51の突起係止部51cに係止されてハウジング51の内側に固定してある。

### 【0023】

ホルダ54は、底板付きの円筒形状であり、円筒部54aと底板部54bとを有する。永久磁石12は、円筒形状であり、上側がN極、下側がS極であり、ホルダ54の円筒部54aの内部の底部に固定してある。突起部材56は、円板部56aの中央に円錐突起部56bを有する形状であり、可動駆動コイル55の上面に固定してある。可動駆動コイル55は円筒形状で且つ空芯であり、ホルダ54の円筒部54a内に嵌合してあり、永久磁石12上に載っており、Z1方向に移動可能である。可動駆動コイル55の両端の電線はホルダ54の外側に引き出されている。

### 【0024】

ホルダ54は、コイルばね53の内側に位置しており、底板部54bの下面の中央の凹部54cが凸部51aに嵌合し、且つ、円筒部54aの頂上側の外周の部分がコイルばね53の上端のターン部53bに係合された状態で支持されている。

### 【0025】

キートップ52は、裏面に固定してあるスペーサ57を介して、ホルダ54の円筒部54aの頂上部に固定してあり、ホルダ54の上端の開口を塞いでいる。キートップ52には中央に円錐突起部55bが突き出す孔52aが形成してある。

#### 【0026】

キートップ52は、コイルばね53を撓ませつつ、凸部51aを中心として、ホルダ54と一体的に傾斜が可能である。キートップ52が傾斜操作されると、永久磁石12は図5中矢印79で示すように傾斜される。

#### 【0027】

可動駆動コイル55と突起部材56とが触覚刺激素子58を構成する。この触覚刺激素子58と永久磁石12とが触覚刺激装置59を構成する。

#### 【0028】

ここで、触覚刺激装置59は、キートップ52の操作に応じた信号を出力するために元々設けてある永久磁石12を利用した構成であるため、使用する部品の数を少なくして小型に構成することが可能であり、キートップ52の下側の狭い空間内に組み込むことが可能となる。よって、入力装置50は、触覚刺激装置58を備えているにも拘わらず、高さ寸法Hは従来の入力装置の高さ寸法に維持されている。

#### 【0029】

上記構成の入力装置50は、ハウジング51の下側のフック51dを利用してプリント回路基板20上に実装しており、各開口部51bにホール素子21～24が嵌合している。

#### 【0030】

図5に示すように、永久磁石12の下側には、永久磁石12が発生する磁界13が及ぶ位置にホール素子22～25が配置しており、永久磁石12の下側には、永久磁石12が発生する磁界13が及ぶ位置に可動駆動コイル55が配置している。可動駆動コイル55に作用する磁界13を形成する磁力線14は、X-Y面の方向の成分を有する。

#### 【0031】

ここで、可動駆動コイル 55 に駆動電流 i1 が供給されると、磁界 13 の磁束との関係で、永久磁石 12 から離される Z1 向きに力 F1 が発生して、可動駆動コイル 55 は Z1 方向に図 4 中二点鎖線で示すようにキートップ 52 の下面に当るまで移動され、円錐突起部 56b が孔 52a より少し突き出す。駆動電流 i1 が断たれると、力 F1 が消滅して、可動駆動コイル 55 は重力によって Z2 方向に沈んで元の位置に戻される。

#### 【0032】

入力装置 50 は、図 6 に示すように、リモコン装置 60 の中央に組み込んである。入力装置 50 の近くには、実行キー 61 が配置してある。図 7 はリモコン装置 60 のうち入力装置 50 に関連する部分のブロック図を示す。ホール素子 21 ~ 24 はブリッジ状に接続してありブリッジ回路 25 を形成してあり、A/D 変換回路 71 を介して CPU 70 と接続してある。CPU 70 は、ホール素子 22 ~ 25 の出力を演算してポインタをディスプレイ画面上を移動させる信号を作成し、ディスプレイ画面上のポインタの位置を監視しておりポインタがディスプレイ画面上の所定の領域に移動したことを判断する働き等をする。CPU 70 には、ポインタ移動回路 72、ポインタ位置情報発生回路 73、触覚刺激装置駆動回路 74 等が接続してある。可動駆動コイル 55 が触覚刺激装置駆動回路 74 に接続してある。触覚刺激装置駆動回路 74 には、昇圧回路 75 が接続してある。

#### 【0033】

操作者がリモコン装置 60 を持っているけれども、入力装置 50 を操作していない状態では、永久磁石 12 は、図 4 に示すように、プリント回路基板 20 と平衡である姿勢でホール素子 22 ~ 24 の中央の上に位置している。磁界 13 は各ホール素子 21 ~ 24 に均一に作用しており、ブリッジ回路 25 からの出力は零であり、A/D 変換回路 71 からの出力も零であり、図 8 (B) に示すディスプレイ画面 80 上のポインタ 85 は動かない。

#### 【0034】

操作者が指先 1 をキートップ 52 に当てて任意の方向に移動させると、図 8 (A) に示すように、キートップ 52 が傾斜され、永久磁石 12 が傾斜されてホール素子 21 ~ 24 に対する姿勢が変化し、各ホール素子 21 ~ 24 に作用する磁

界の強さが変化し、ブリッジ回路 25 からはキートップ 52 の傾斜方向及び傾斜角度に対応した電圧が出力され、CPU70 はポインタをディスプレイ画面上を移動させる指令を出し、ポインタ移動回路 72 が動作して、図 8 (B) に示すディスプレイ画面 80 上のポインタ 85 がキートップ 52 の操作に応じた方向に移動される。

#### 【0035】

ポインタ 85 が移動して図 8 (D) に示すように所定の領域 86 内に入ると、CPU70 は触覚刺激装置駆動回路 74 に信号を出力し、駆動回路 74 が昇圧回路 75 と共に動作して、駆動電流 i1 が可動駆動コイル 55 に一時的に更には繰り返して供給される。可動駆動コイル 55 は電磁力によって Z1 方向に図 8 (C) に示すように駆動され、円錐突起部 55b が指 1 のうち孔 52a を塞いでいる部分を突き上げて、指 1 の触覚（特にマイスナー小体）を刺激する。ここで、円錐突起部 55b が衝撃的に当る指 1 は操作を行っており注意が集中している指であるため、操作者が感じる刺激は、操作に関与していない指が円錐突起部 55b で衝撃的に押された場合に比べて大きい。

#### 【0036】

操作者は指 1 の触覚が刺激されたときに、指 1 をキートップ 52 から離すと共に、実行キー 61 を押す。これによって、コンピュータは領域 86 の表示に対応した所定の動作を行う。よって、操作者はスクリーン 80 上のポインタ 85 の動きを注意深く観察していくなくても、ポインタ 85 が領域 86 を指したことをフィードバック的に認識することが出来、例えば操作を長い時間続けており疲労している状態においても、リモコン装置 60 の操作を能率良く且つ確実に行うことが可能となる。

#### 【0037】

駆動電流 i1 が零となると、触覚刺激素子 58 は重力によって降下して元の位置に戻される。

#### 【0038】

ここで、キートップ 52 の上面に薄いシートを貼って孔 52a を塞いでもよい。この場合には、触覚刺激装置 59 が動作したときにおける指 1 への刺激が穏や

かになり、指を傷める危険もない。

#### 【0039】

駆動電流  $i_1$  はパルス状であってもよい。駆動電流がパルス状である場合には、触覚刺激装置 59 が繰り返し動作され、指 1 の触覚は繰り返して刺激される。駆動電流  $i_1$  を交番的な波形として、触覚刺激素子 58 の復帰にも電磁力が利用されるようにしてもよい（図 18 参照）。この場合には、リモコン装置 60 の姿勢が表裏逆転されている姿勢であっても、触覚刺激装置 59 は正常に動作する。

#### 【0040】

次に、各変形例について説明する。

##### [触覚刺激素子 57 の変形例]

図 9 (A) の触覚刺激素子 58A は、天板部付き円筒部 56Aa の内部に可動駆動コイル 55 が嵌合して接着してある構成である。

#### 【0041】

図 9 (B) の触覚刺激素子 58B は、可動駆動コイル 55 がインサート成形してある構成である。天板部付き円筒部 56Ba 及び円錐突起部 56Bb はインサート成形時に形成された部分である。

#### 【0042】

図 9 (C) の触覚刺激素子 58C は、突起部材 56Cc がボビン 56Cc を有し、可動駆動コイル 55 がボビン 56Cc の周囲に形成してある。

##### [突起部材 55 の変形例]

図 10 (A) の突起部材 56D は、径が 1 mm 程度の円柱形状であり先端が半球形状の突起部 56Db を有する。

#### 【0043】

図 10 (B) の突起部材 56E は、径が 1 mm 程度の円柱形状であり、先端が同図 (C) に示すように、平坦な平面 56Ee、或いは、同図 (D) に示すように、平坦な平面に微小なリブが格子状に形成してある面 56Ef、或いは、同図 (E) に示すように、平坦な平面に微小な突起がマトリクス状に並んでいる面 56Eg を有する。

#### 【0044】

図10 (F)、(G) の突起部材 56 F は、径が 1 mm 程度の円柱形状であり、先端の面に凹部 56 F h が形成してあり、円柱の先端は、その周囲部に環状の突き出し部 56 F i が形成してある構成である。

#### 【0045】

図10 (H) の突起部材 56 G は、円錐形状の突起部 56 G b をまとめて三つ有する構成である。

[触覚刺激装置 59 の駆動部分の変形例]

図11 (A)、(B)、図12 (B)、図13 に示す触覚刺激装置はヨークを有する構造である。図12 (A)、(B)、図13 に示す触覚刺激装置は永久磁石と可動駆動コイルとが同心円状に配置してある構造である。

#### 【0046】

図11 (A) の触覚刺激装置 59 A は、図5の触覚刺激装置 59 にヨーク 90 が追加してある構成である。ヨーク 90 は、円板部 90 a とこの円板部 90 a の中央に突き出している円柱部 90 b となり、永久磁石 12 のN極面に固定しており、円柱部 90 b が可動駆動コイル 55 の中心孔 55 a 内に突き出ている。

#### 【0047】

ヨーク 90 を設けたことによって、磁界 13 A の状態が変化して磁力線は符号 14 A で示すように、主に円柱部 90 b の先端側から放射状に出るようになり、可動駆動コイル 55 の各ターン部に作用する磁力線の水平方向の成分は、ヨーク 90 を設けない場合に比べて大きくなり、しかも、可動駆動コイル 55 が Z1 方向に移動された状態においても、可動駆動コイル 55 の各ターン部に作用する磁力線の水平方向の成分の減少の程度は少なく、可動駆動コイル 55 が Z1 方向に移動されても各ターン部は依然として強い磁力線の水平方向の成分を受け続ける。よって、可動駆動コイル 55 に駆動電流 i1 が供給されたときに発生する力 F1 a はヨーク 90 を設けない場合に比べて強くなり、触覚刺激素子 58 は効率良く駆動される。

#### 【0048】

図11 (B) の触覚刺激装置 59 B は、図11 (A) の触覚刺激装置 59 A 中の触覚刺激素子 58 に代えて、図9 (C) に示す触覚刺激素子 58 C を設けた構

成である。触覚刺激素子 58C はボビン 55Cc をヨーク 90 の円柱部 90b にガイドされて上下動する。ボビン 55Cc と円柱部 90b との滑りは良く、触覚刺激素子 58C は図 11 (A) の触覚刺激装置 58A に比べて更に円滑に昇降する。

#### 【0049】

図 12 (A) の触覚刺激装置 59C は、永久磁石 12A と可動駆動コイル 55A とを有する。永久磁石 12A は、筒形状であり、径方向に着磁してあり、内周面が S 極、外周面が N 極である。可動駆動コイル 55A は、永久磁石 12A の外側に永久磁石 12A を囲むように配置してある。

#### 【0050】

磁界は符号 13B で示すようになり、磁力線は符号 14B で示すようになって、可動駆動コイル 55A を水平に横切る成分が多くなる。よって、可動駆動コイル 55A に駆動電流  $i_1$  が供給されたときに発生する力  $F_{1b}$  は強い。触覚刺激素子 58D の昇降を細かく制御する場合に適する。

#### 【0051】

図 12 (B) の触覚刺激装置 59D は、永久磁石 12B と可動駆動コイル 55B とヨーク 90 とを有する。永久磁石 12B は、筒形状であり、軸方向に着磁しており、上面が S 極、下面が N 極であり、ヨーク 90 に固定してあり、可動駆動コイル 55B を囲んでいる。磁界は符号 13C で示すようになり、磁力線は符号 14C で示すようになる。

#### 【0052】

図 13 の触覚刺激装置 59E は、永久磁石 12 と可動駆動コイル 55A とヨーク 90A とを有する。ヨーク 90A はカップ形状であり、円形の底板部 90Aa と、環状壁部 90Ab とよりなる。永久磁石 12 は底板部 90Aa に固定している。可動駆動コイル 55A は、永久磁石 12 と環状壁部 90Ab との間に収まっている。永久磁石 12 と可動駆動コイル 55A とヨーク 90A とは、一般のスピーカの磁気回路部と同じ構造である。

#### 【0053】

磁界は符号 13D で示すようになり、磁力線は符号 14D で示すようになり、

可動駆動コイル55がZ1方向に移動したことに起因する力F1dの減少は少な  
く抑えられる。

#### 【0054】

なお、触覚刺激装置の駆動部分だけに注目すると、可動駆動コイル55を下側に固定して設け、永久磁石12を上側に上下方向に移動可能に設け、永久磁石12の上面に突起部材56を固定して設け、可動駆動コイル55に駆動電流が供給されたときに永久磁石12が反発して上方向に移動するようにすることも出来る。

#### [触覚刺激装置59の変形例]

図14の触覚刺激装置59Fは、触覚刺激素子を二つ備えて夫々が独立に昇降する構成としたものである。

#### 【0055】

図14（A）に示すように、触覚刺激装置59Fは、中央に位置する第1の触覚刺激素子58F1とこれを囲む環状である第2の触覚刺激素子58F2とを有し、これらが永久磁石12上に載っている構成である。第1、第2の触覚刺激素子58F1、58F2は別々に可動駆動コイル55F1、55F2を有する。

#### 【0056】

ディスプレイ画面上のポインタが移動して所定の領域内に入ると、先ず、可動駆動コイル55F1にパルス駆動電流が供給され、続いて、可動駆動コイル55F2にもパルス駆動電流が供給される。これによって、最初に第1の触覚刺激素子58F1が上昇されて図14（B）に示すようになり、続いて、第2の触覚刺激素子58F2も上昇されて図14（C）に示すようになる。よって、指先には刺激が二段階に亘って与えられる。

#### 【0057】

図15の触覚刺激装置59Gは、図14（A）に示す触覚刺激装置59Fにおける第2の触覚刺激素子58F2に代えてこれを周方向上四分割した4つの触覚刺激素子58G2～58G5を備え、中央の触覚刺激素子58G1とこれを囲む4つの触覚刺激素子58G2～58G5とが、永久磁石12上に載っている構成である。各触覚刺激素子58G1～58G5は別々に可動駆動コイル55G1～

55G5を有する。

#### 【0058】

ディスプレイ画面上のポインタが移動して所定の領域内に入ると、先ず、可動駆動コイル55G1にパルス駆動電流が供給され、続いて、可動駆動コイル55F2～55F5にパルス駆動電流が供給される。これによって、最初に第1の触覚刺激素子58G1が上昇され、続いて、第2～第5の触覚刺激素子58G2～58G5が順次に上昇されて、指先には刺激が5段階に亘って与えられる。

#### 【0059】

図16の触覚刺激装置59Hは、触覚刺激素子58Hが水平方向に動くようした構成である。

#### 【0060】

図16（A）に示すように、触覚刺激装置59Hは、触覚刺激素子58Hと永久磁石12Hとを有する。永久磁石12Hは、周方向上4等分した各領域12H1～12H4が軸方向に着磁してある。上面及び下面の周方向上隣合う領域は異なる極である。触覚刺激素子58Hは、突起部材56と、突起部材56の下面に固定してある可動駆動コイル55H1, 55H2となりる。可動駆動コイル55H1は領域12H1と領域12H2とに跨って配置してあり、可動駆動コイル55H2は領域12H4と領域12H1とに跨って配置してある。触覚刺激素子58Hは永久磁石12Hの上面に載っており、永久磁石12Hの上面に沿って移動可能である。可動駆動コイル55H1に駆動電流が供給されると、駆動電流と可動駆動コイル55H1のうちY1-Y2方向に延在する辺に作用する磁力線とによって、可動駆動コイル55H1にはX1或いはX2方向の駆動力が発生する。可動駆動コイル55H2に駆動電流が供給されると、駆動電流と可動駆動コイル55H2のうちX1-X2方向に延在する辺に作用する磁力線とによって、可動駆動コイル55H1にはY1或いはY2方向の駆動力が発生する。キートップ52Hには大きい開口52Haが形成しており、突起部55Hbが開口52Haの中央に突き出ている。

#### 【0061】

指先でキートップ52Hを操作し、ディスプレイ画面上のポインタが移動して

所定の領域内に入ると、可動駆動コイル55H1、55H2に駆動電流が供給され、突起部材56が図16（B）に示すように永久磁石12Hの上面上をX-Y画面内で移動され、突起部55Hbが開口52Ha内で移動して指先を擦って、指先の触覚に刺激を与える。

#### [触覚刺激装置駆動回路74の構成]

次に、可動駆動コイルに供給する駆動電流等について説明する。

#### 【0062】

図17（A）は図7中の触覚刺激装置駆動回路74の構成を示す。トランジスタQのエミッタに可動駆動コイル55が接続してある。ディスプレイ画面上のポインタが移動して所定の領域内に入り、CPU70からの信号が端子150に加えられると、可動駆動コイル55に図17（B）に示すパルス電流*i*1が流れる。

#### 【0063】

CPU70が種々の信号を発生するようにすることによって、図17（C）に示すパルス幅*t*が相違する電流*i*2、同図（D）に示す複数回のパルスの電流*i*3、同図（E）に示すパルスの周期Tを変えた電流*i*4、同図（F）に示すパルスのレベルを変えた電流*i*5を流すように出来る。

#### 【0064】

図4中の触覚刺激素子58は、上記のパルス電流*i*1～*i*5に対応して動作し、操作中の指先の触覚には異なった刺激が与えられる。

#### 【0065】

また、図7中の昇圧回路75を利用して、同図（G）に示すように、パルスの最初のレベルが高くされたパルス電流*i*6が流れるように出来る。この場合には、触覚刺激素子58は駆動初期に加速されて迅速に動作する。

#### 【0066】

図18（A）は図7中の触覚刺激装置駆動回路74の変形例を示す。4つのトランジスタQ1～Q4と可動駆動コイル55とがHブリッジを構成している。各端子151～154にはCPU70からの信号が加えられる。

#### 【0067】

CPU70からの信号が最初に端子151、154に加えられ、トランジスタQ1、Q4がオンとなり、可動駆動コイル55には実線の矢印で示す方向にパルス電流i1が流れ、続いて、CPU70からの信号が端子153、152に加えられ、トランジスタQ3、Q2がオンとなり、可動駆動コイル55には破線の矢印で示す逆の方向にパルス電流i10が流れる（図18（B）参照）。

#### 【0068】

パルス電流i1によって触覚刺激素子58は永久磁石12から離れる方向に移動され、パルス電流i2によって触覚刺激素子58は永久磁石12に近づく方向に移動される。触覚刺激装置59は、リモコン装置60の姿勢に影響を受けずに、例えばリモコン装置60が表裏逆転されている姿勢であっても、正常に動作する。

#### [ポインタ85の位置とパルス電流の発生のタイミング]

図19はディスプレイ画面80上のポインタ85の位置とパルス電流i1の発生のタイミングを示す。

#### 【0069】

同図（A）に示すように、領域86の境界87の部分に不感帯88が形成している。領域86に向かって移動してきたポインタ85が境界87を横切り更に不感帯88を越えた時点で、パルス電流i1が発生する。この構成によれば、操作中の指先の触覚に刺激を受けた時点では、ポインタ85は領域86を指しており、刺激を受けると同時に実行鉗を操作した場合でも、コンピュータは領域86に対応する動作を実行する。また、ポインタ85が不用意に境界87上で左右に振れるように移動された場合には、パルス電流i1は発生せず、指先の触覚に刺激は与えられず、好都合である。

#### 【0070】

なお、同図（B）に示すように、領域86に向かって移動してきたポインタ85が境界87を跨いだ時点で、パルス電流i1が発生するようにしてもよい。

#### [リモコン装置60の使用例及びパルス電流の発生状況]

図20は、リモコン装置60でTVゲーム等を行う場合の触覚刺激装置59の動作の例を示す。

### 【0071】

図20（A）はディスプレイの画面を示す。同図（B）はポインタがディスプレイの画面のうち指した場所と、その時に発生するパルス電流との関係を示す。ポインタが谷を指しているとパルスの周期が長く、ポインタが山を指すとパルスの周期が短くなり、ポインタが山頂の灯台を指すとパルスはレベルが高くなり且つ周期は更に短くなる。パルスの制御は図7中のCPU70が行う。

### 【0072】

同図（C）に示すように、パルスの周期は変えずに、パルスのレベルを変えるようにしてもよい。ポインタが谷から山に移るにつれて、パルスのレベルが高くなる。

### 【0073】

また、パルスの周期とレベルの両者を変えるようにして、ポインタが谷から山に移動するにつれて、パルスの周期が短くなると共にレベルが高くなるようにしてもよい。

#### 〔触覚刺激装置59の駆動方式の変形例〕

図21の触覚刺激装置59Aは、磁歪素子200と、コイル201と、突起部材56とを有する。コイル201に電流が供給されると、磁歪素子200が変形して、突起部材56が動かされる。

### 【0074】

図22（A）の触覚刺激装置59Bは、誘電体211と導電材料212とが積層されている静電駆動体210（同図（B）参照）と、突起部材56とを有する。静電駆動体210に電圧が印加されると静電駆動体210が変形して、突起部材56が動かされる。

### 【0075】

図23の触覚刺激装置59Cは、圧電アクチュエータ220によってキートップ52自体を上下に動かす構成である。

### 【0076】

図24（A），（B）の触覚刺激装置59C-1、59C-2は、振動モータ230によってキートップ52自体を振動させる構成である。触覚刺激装置59

C-1は振動モータ230をキートップ52の上面に設けた構成であり、触覚刺激装置59 C-2は振動モータ230をキートップ52の中に設けた構成である。

。

### 【0077】

図25(A), (B)の触覚刺激装置59D-1は、モータ240が羽根車241を回転させ、羽根車241がフィン242を蹴ってはじくことによって、キートップ52自体を振動させる構成である。

### 【0078】

図26の触覚刺激装置59D-2は、図25(A), (B)の触覚刺激装置59D-1の変形例であり、羽根車241が水平面内で回転する配置としたものである。

[入力装置50が組み込まれる操作装置等の別の例]

入力装置50は、図27(A)に示すように携帯電話機250、同図(B)に示すようにジョイスティック装置251、同図(C)に示すようにマウス252、同図(D)に示すようにPDA253、同図(E)に示すようにゲームパッド254の指で操作される部分に組み込むことが可能である。

### 【0079】

図28はキーボード255を示す。前記の入力装置50がドームポイント256に組み込んである。

[触覚刺激装置59の他の使用例]

触覚刺激装置59を図28に示すように各キー257及びキーボード255のうち手のひらが当る部分258に並べて配置し、触覚刺激装置59を適宜駆動させて、指先及び手のひらに刺激を与えてマッサージ効果を得ることも可能である。

### 【0080】

また、図29(A)、(B)は触覚刺激装置59をマトリクス状に並べて配置して触覚ディスプレイ装置260を示す。触覚ディスプレイ装置260上に手のひらを置いた状態で、例えば或るパターンに対応する位置の触覚刺激装置59を駆動させることによって、手のひらから受ける感触によって、上記のパターンを

認識することが可能となる。

### 【0081】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明になる入力装置によれば、指を当てて操作される操作部に触覚刺激装置を設けた構成であるため、操作者の手の複数の指のうち操作中の指の触覚、即ち、注意力が集中されている部分の触覚に刺激を与えることが出来、よって、目的とする操作が行われたことを操作者にフィードバックして認識させるという操作の確認性の向上を図ることが出来る。

### 【0082】

また、触覚刺激装置の駆動力を入力装置の信号生成のための永久磁石からの磁界を利用して得る構成とすることによって、部品点数を少なく出来、よって、従来の入力装置と同じ高さ寸法を維持して、触覚刺激装置を備えた入力装置を実現することが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

従来例を示す図である。

##### 【図2】

本発明の一実施例の入力装置を示す斜視図である。

##### 【図3】

本発明の一実施例の入力装置を示す図である。

##### 【図4】

図3（A）中、IV-IV線に沿う拡大断面図である。

##### 【図5】

入力装置における永久磁石に対するホール素子及び可動駆動コイルの位置関係を示す図である。

##### 【図6】

入力装置が組み込んであるリモコン装置を示す図である。

##### 【図7】

図6のリモコン装置のうち入力装置に関連する部分のブロック図である。

**【図 8】**

リモコン装置の入力装置の操作とポインタの動きと触覚刺激装置の動作とを説明する図である。

**【図 9】**

触覚刺激素子の変形例を示す図である。

**【図 10】**

突起部材の変形例を示す図である。

**【図 11】**

触覚刺激装置の駆動部分の変形例を示す図である。

**【図 12】**

触覚刺激装置の駆動部分の別の変形例を示す図である。

**【図 13】**

触覚刺激装置の駆動部分の更に別の変形例を示す図である。

**【図 14】**

触覚刺激装置の変形例を示す図である。

**【図 15】**

触覚刺激装置の別の変形例を示す図である。

**【図 16】**

触覚刺激装置の更に別の変形例を示す図である。

**【図 17】**

触覚刺激装置駆動回路及びパルス駆動電流の波形を示す図である。

**【図 18】**

触覚刺激装置駆動回路の別の例及びパルス駆動電流の波形を示す図である。

**【図 19】**

ポインタの位置と駆動電流の発生のタイミングを説明する図である。

**【図 20】**

図6のリモコン装置の使用例を示す図である。

**【図 21】**

第1の別の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図である

**【図 2 2】**

第2の別の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図である

**【図 2 3】**

第3の別の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図である

**【図 2 4】**

第4の別の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図である

**【図 2 5】**

第5の別の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図である

**【図 2 6】**

図25に示す触覚刺激装置の変形例を示す図である

**【図 2 7】**

図2の入力装置を備えた機器を示す図である。

**【図 2 8】**

図2の入力装置を備えたキーボードを示す図である。

**【図 2 9】**

触覚ディスプレイ装置を示す図である。

**【符号の説明】**

1 2 永久磁石

2 1～2 4 ホール素子

5 0 入力装置

5 1 ハウジング

5 2 キートップ

5 2 a 孔

5 3 コイルばね

5 4 ホルダ

5 5 可動駆動コイル

5 6 突起部材

5 6 b 円錐突起部

5 8 触覚刺激素子

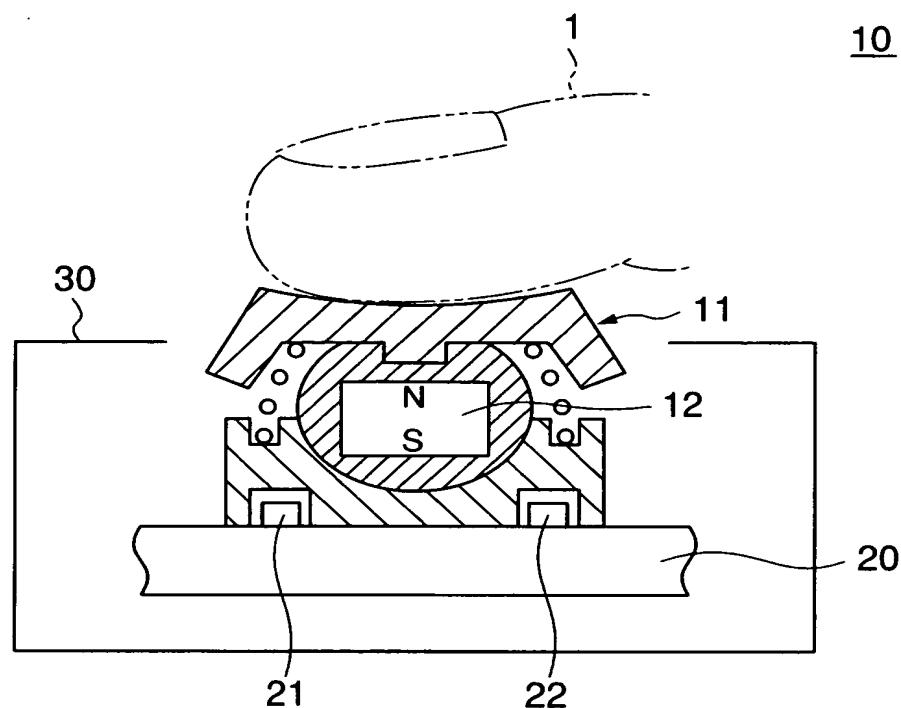
59 触覚刺激装置

60 リモコン装置

【書類名】 図面

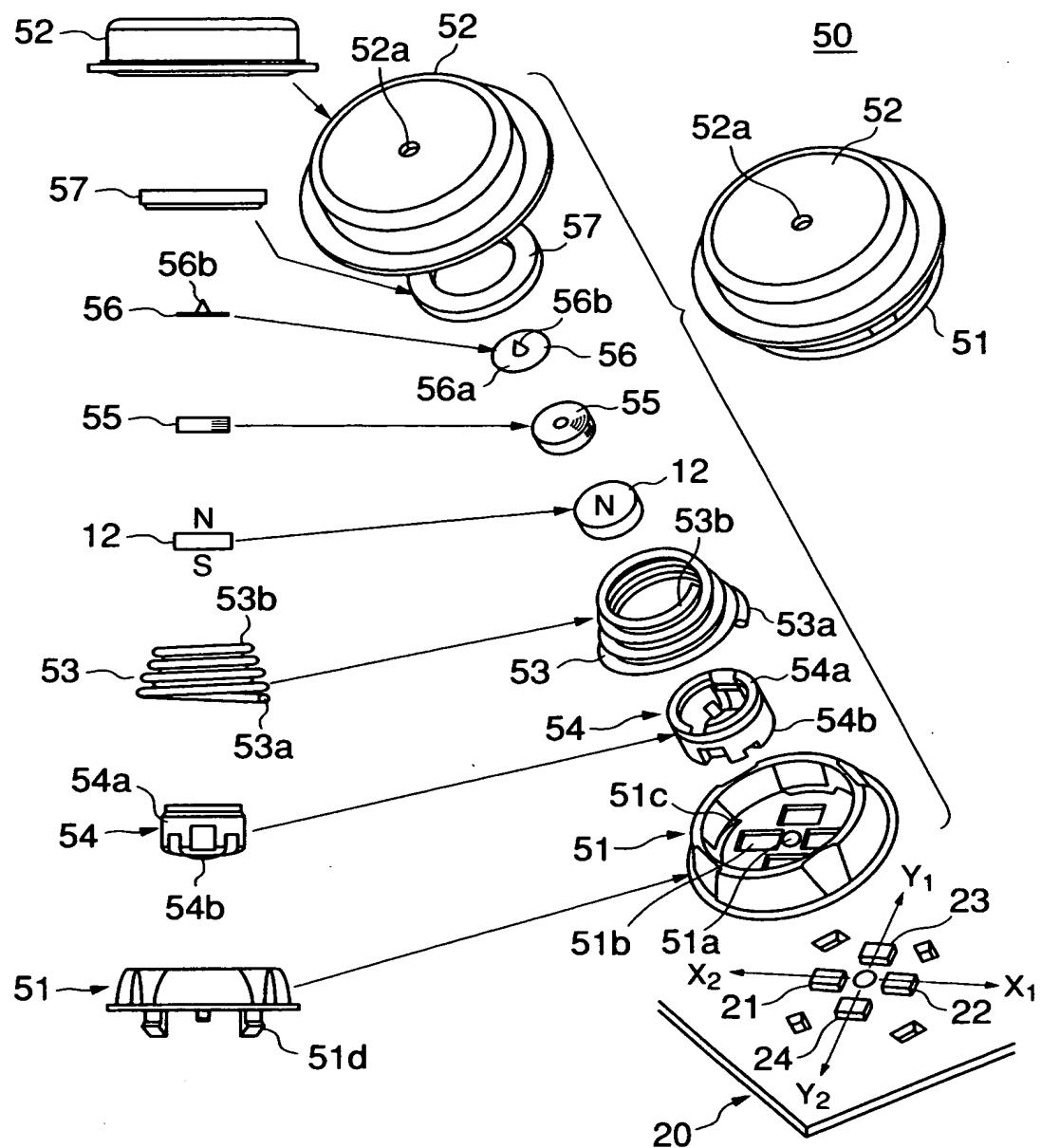
【図 1】

従来例を示す図



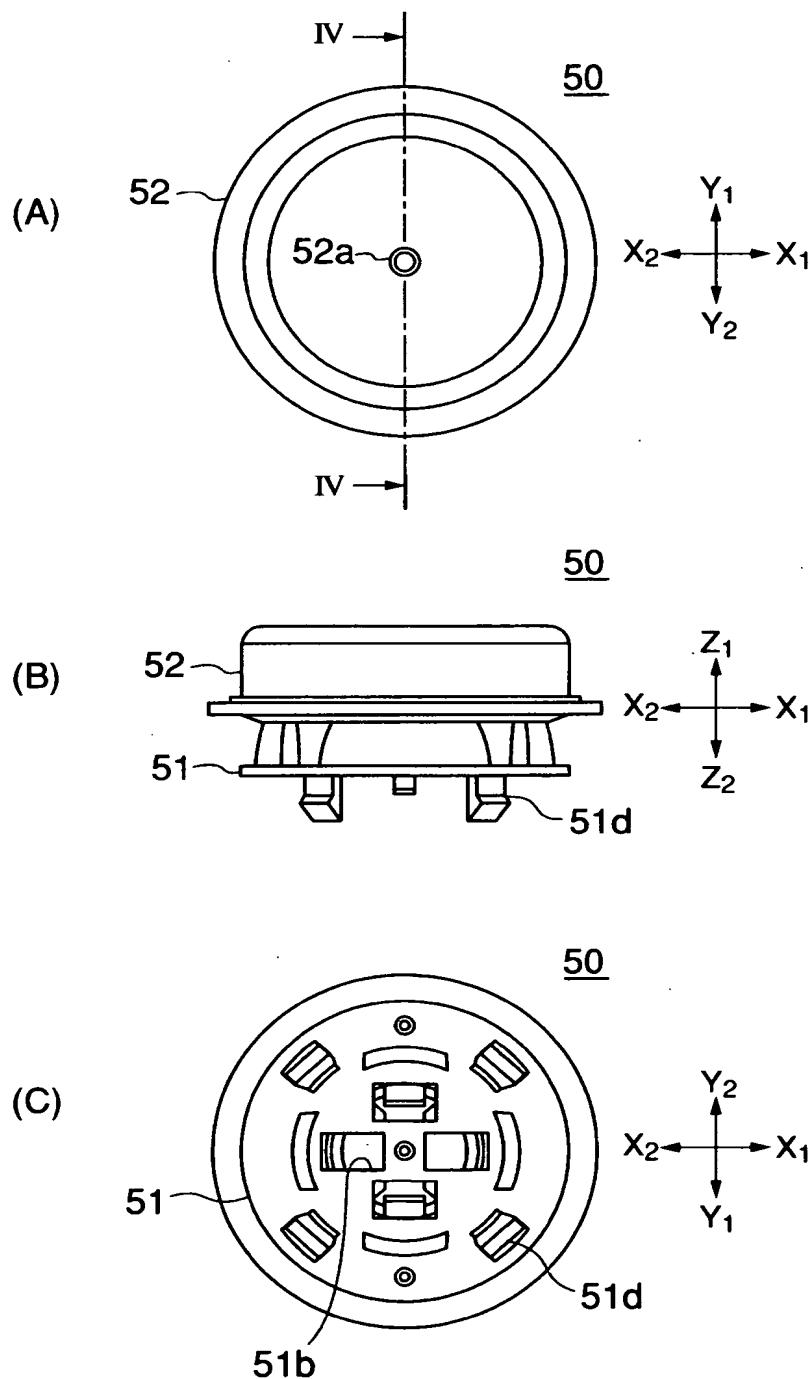
【図 2】

## 本発明の一実施例の入力装置を示す斜視図



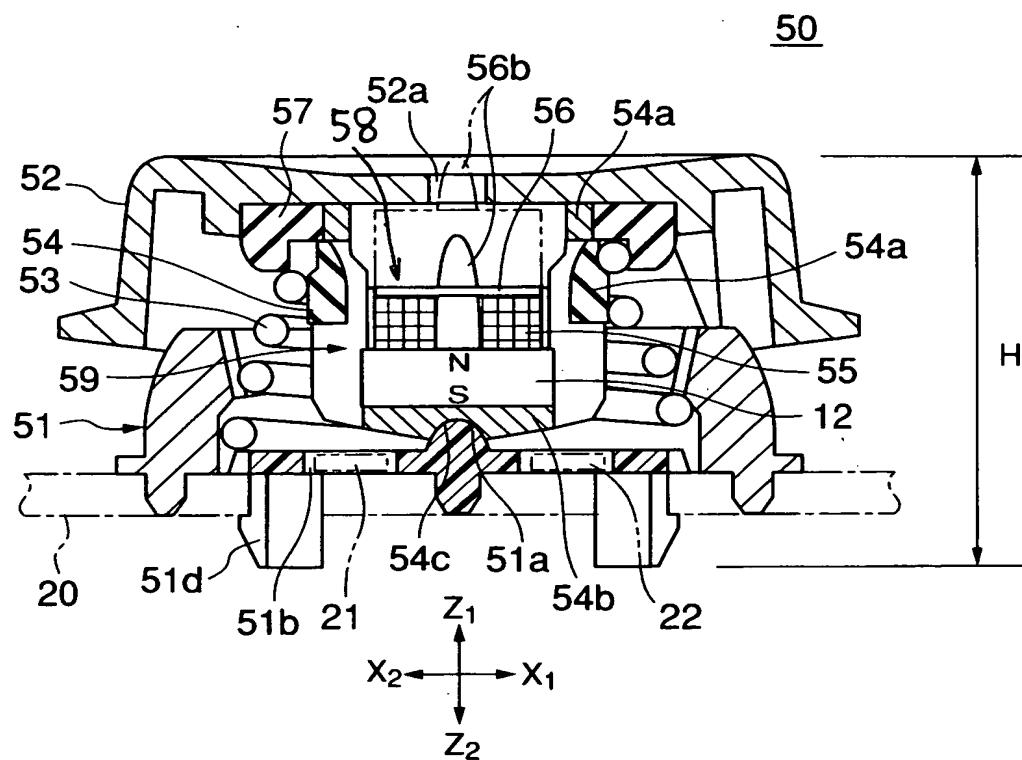
【図3】

本発明の一実施例の入力装置を示す図



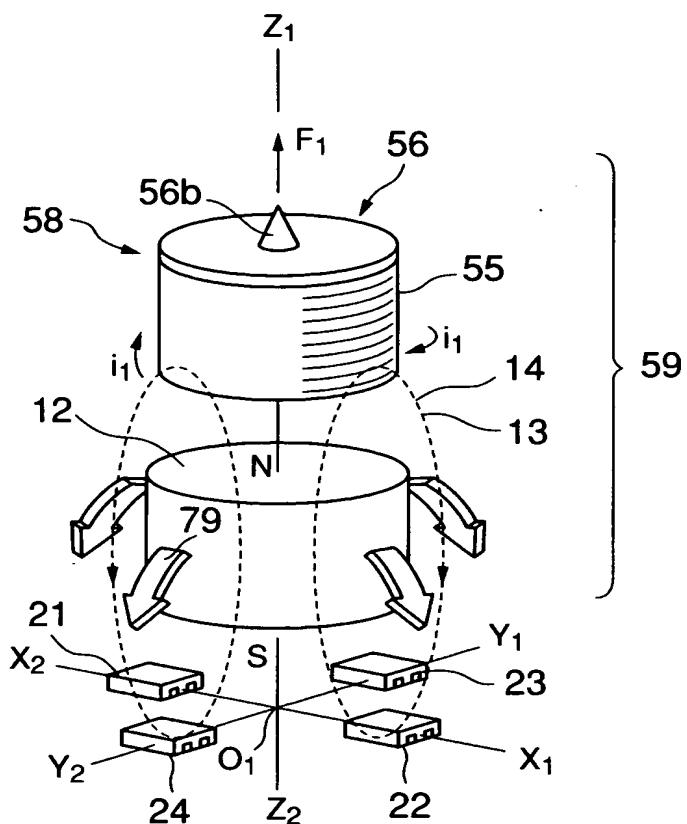
【図4】

図3A中、IV-IV線に沿う拡大断面図



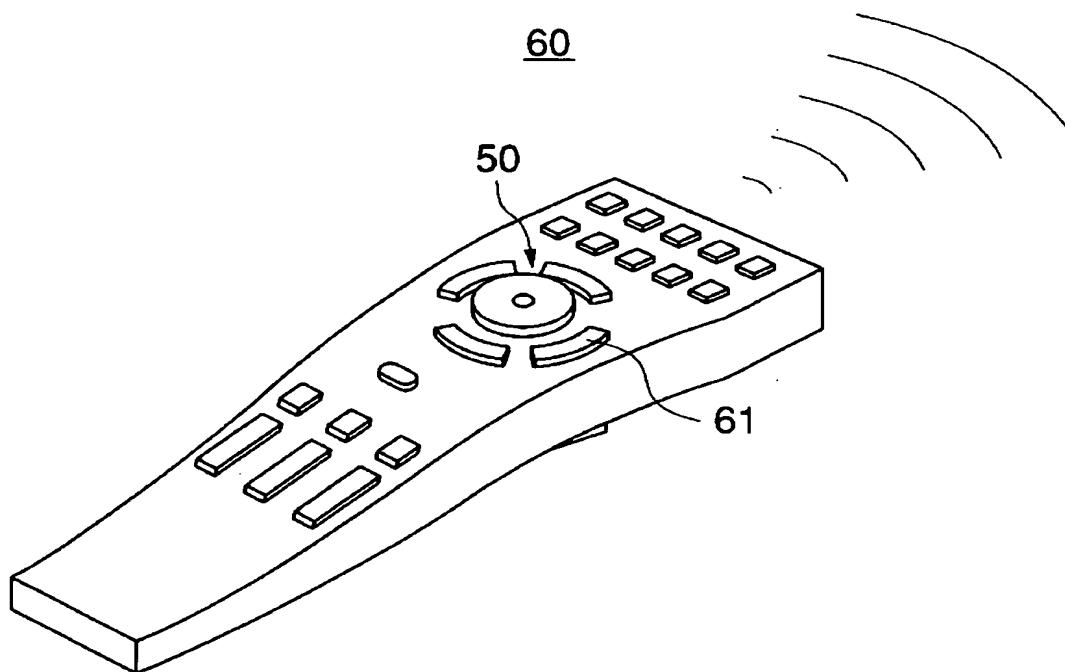
【図 5】

入力装置における永久磁石に対するホール素子  
及び可動駆動コイルの位置関係を示す図



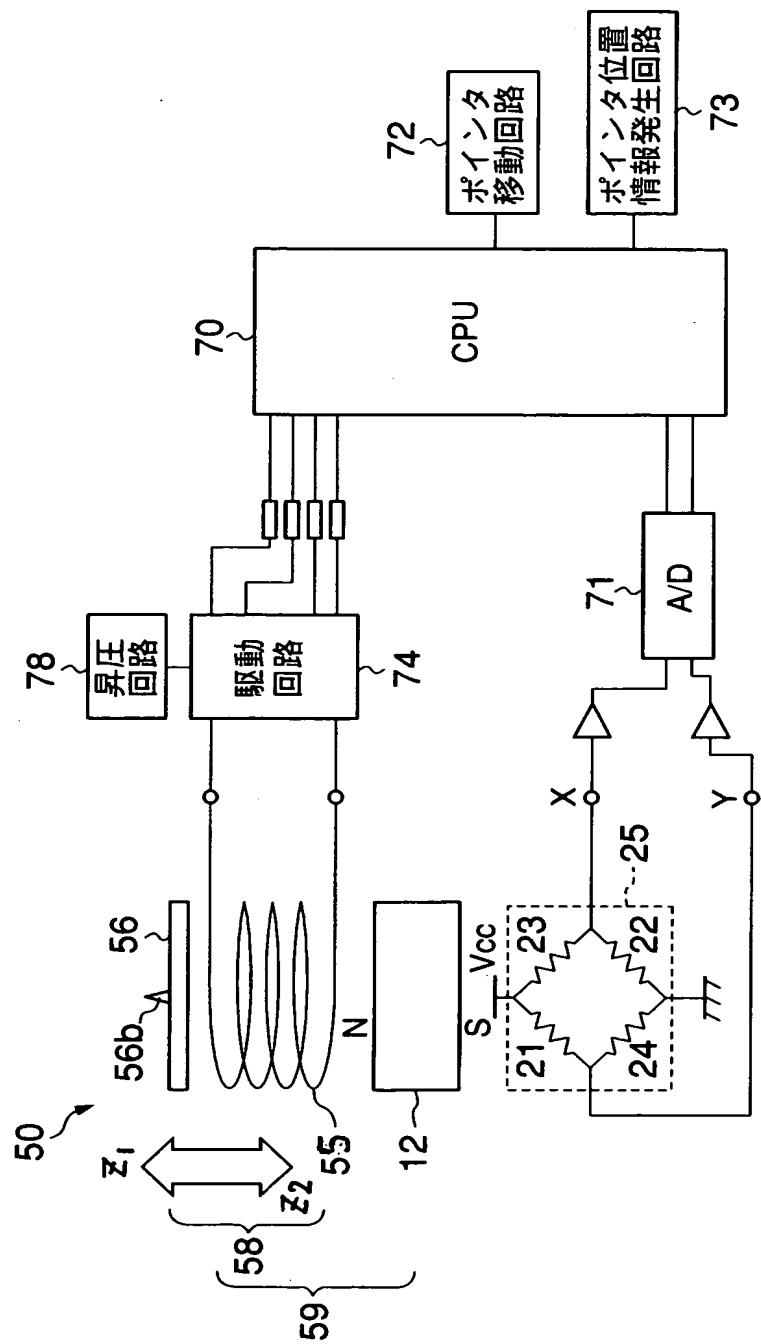
【図 6】

入力装置が組み込んであるリモコン装置を示す図



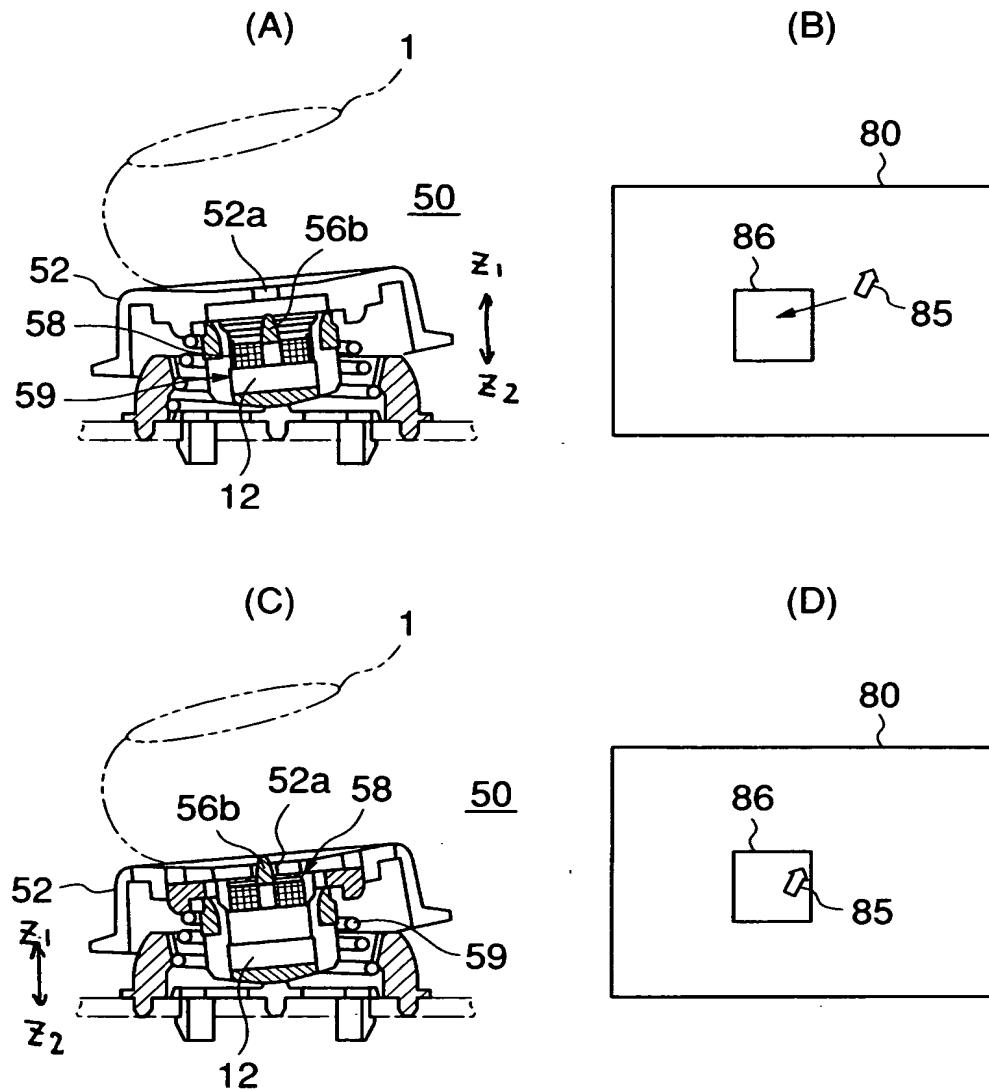
【図 7】

図6のリモコン装置のうち入力装置に関する部分のブロック図



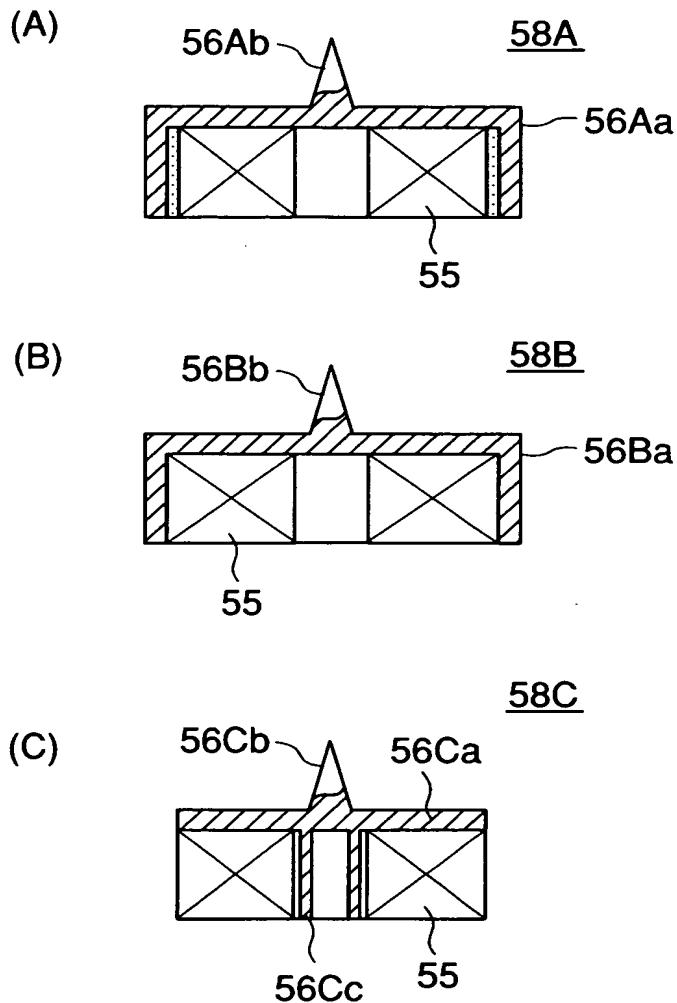
【図 8】

リモコン装置の入力装置の操作とポインタの動きと  
触覚刺激装置の動作とを説明する図



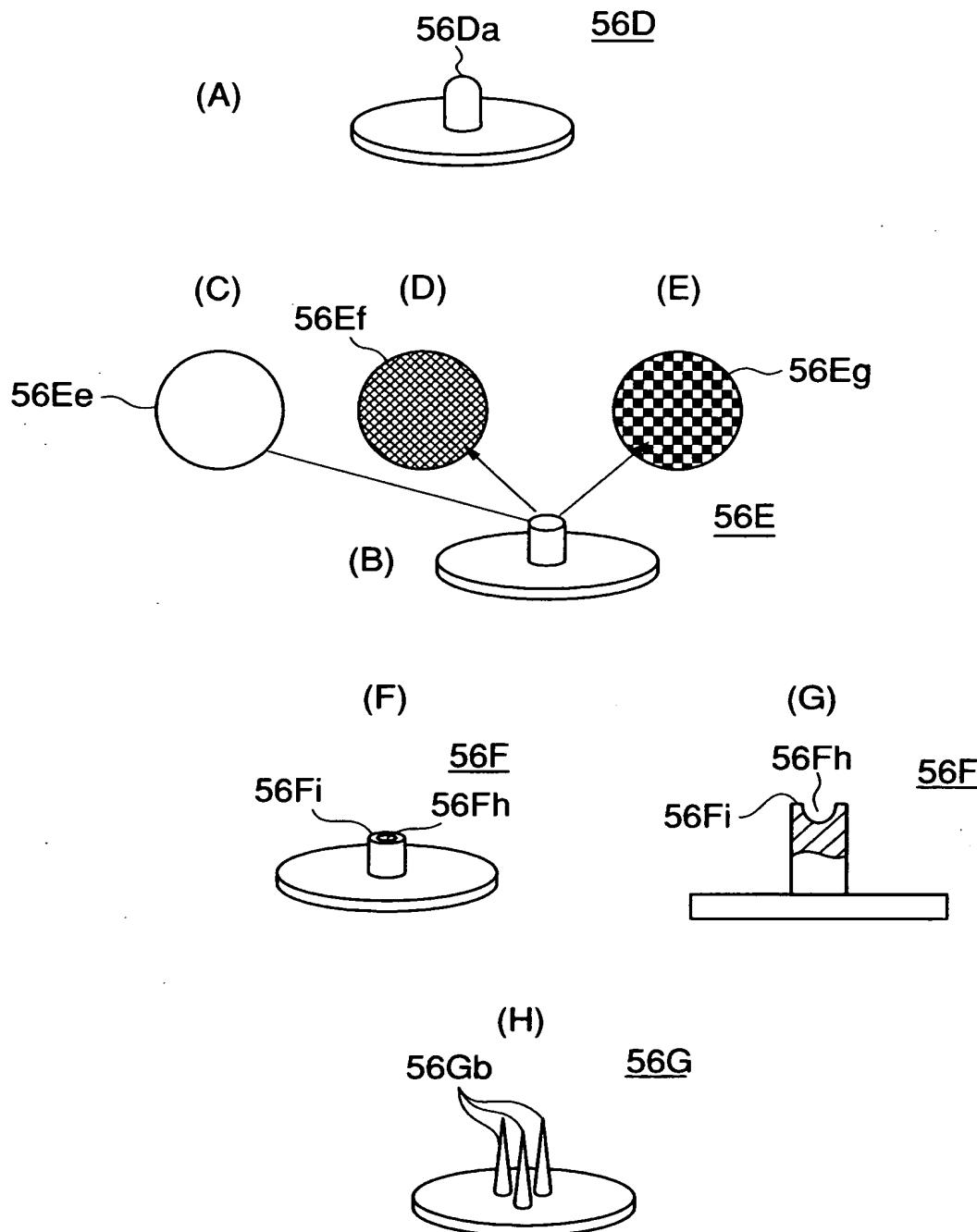
【図9】

## 触覚刺激素子の変形例を示す図



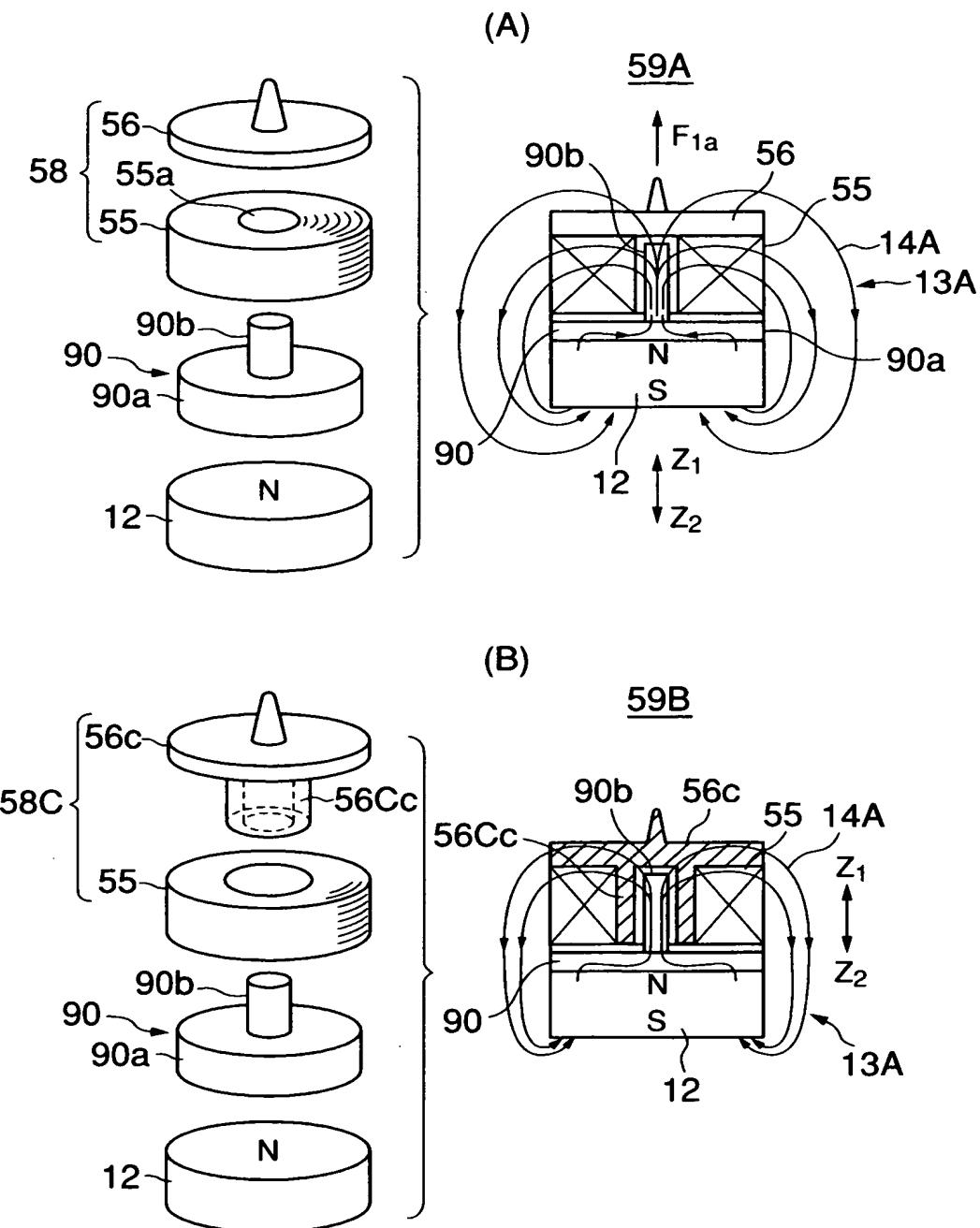
【図10】

## 突起部材の変形例を示す図



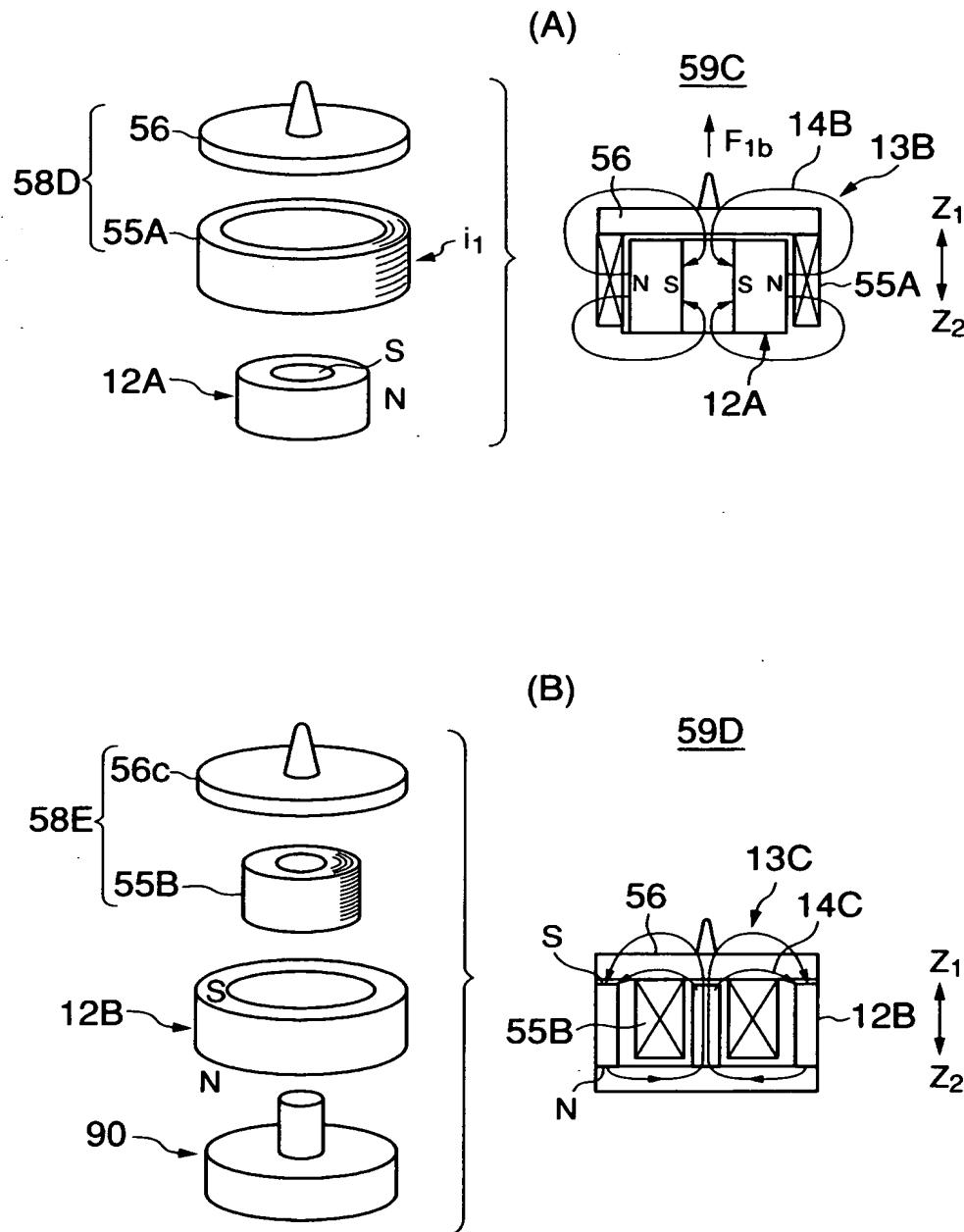
【図 11】

## 触覚刺激装置の駆動部分の変形例を示す図



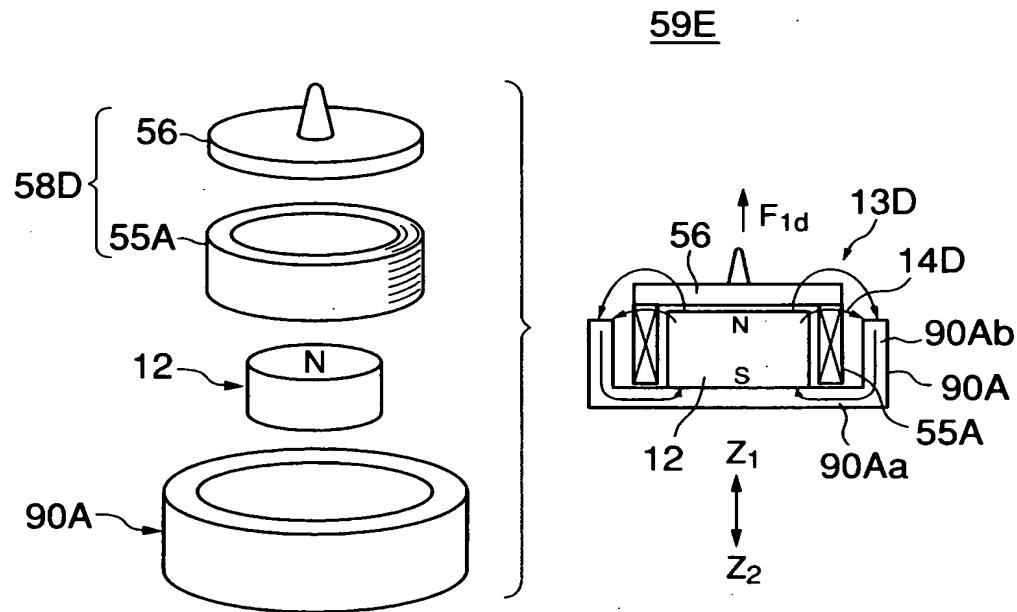
【図12】

触覚刺激装置の駆動部分の別の変形例を示す図



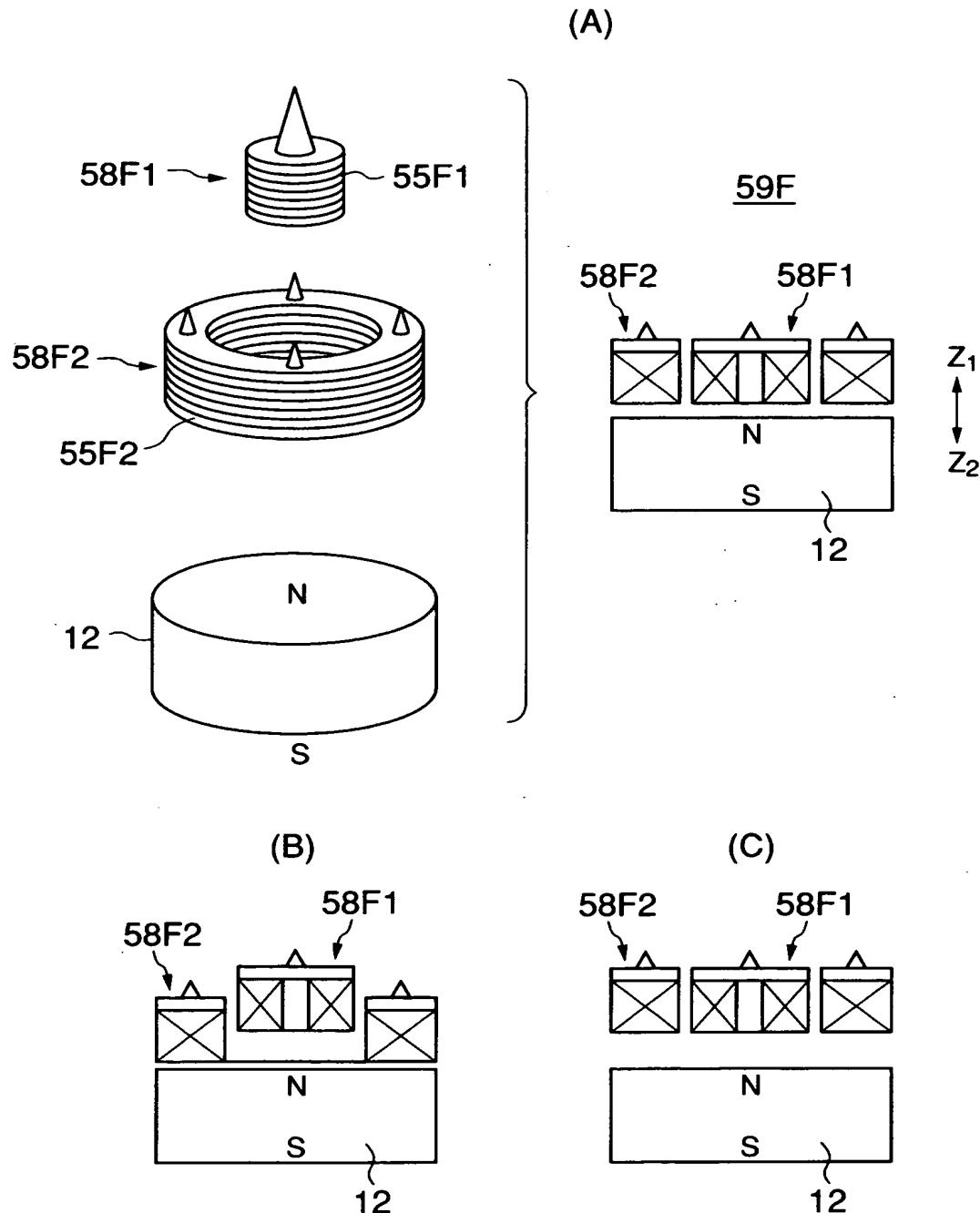
【図13】

触覚刺激装置の駆動部分の更に別の変形例を示す図



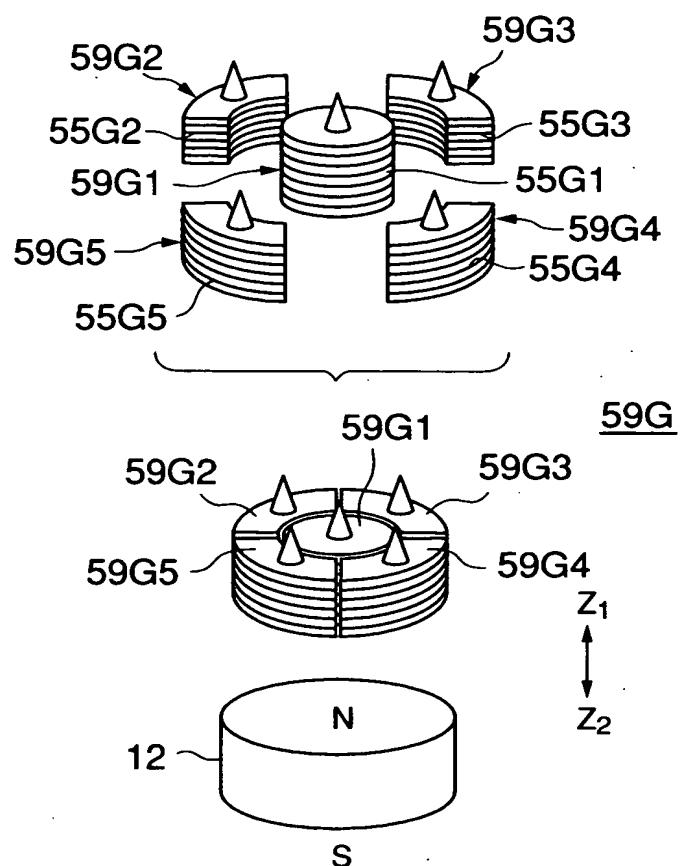
【図 14】

## 触覚刺激装置の変形例を示す図



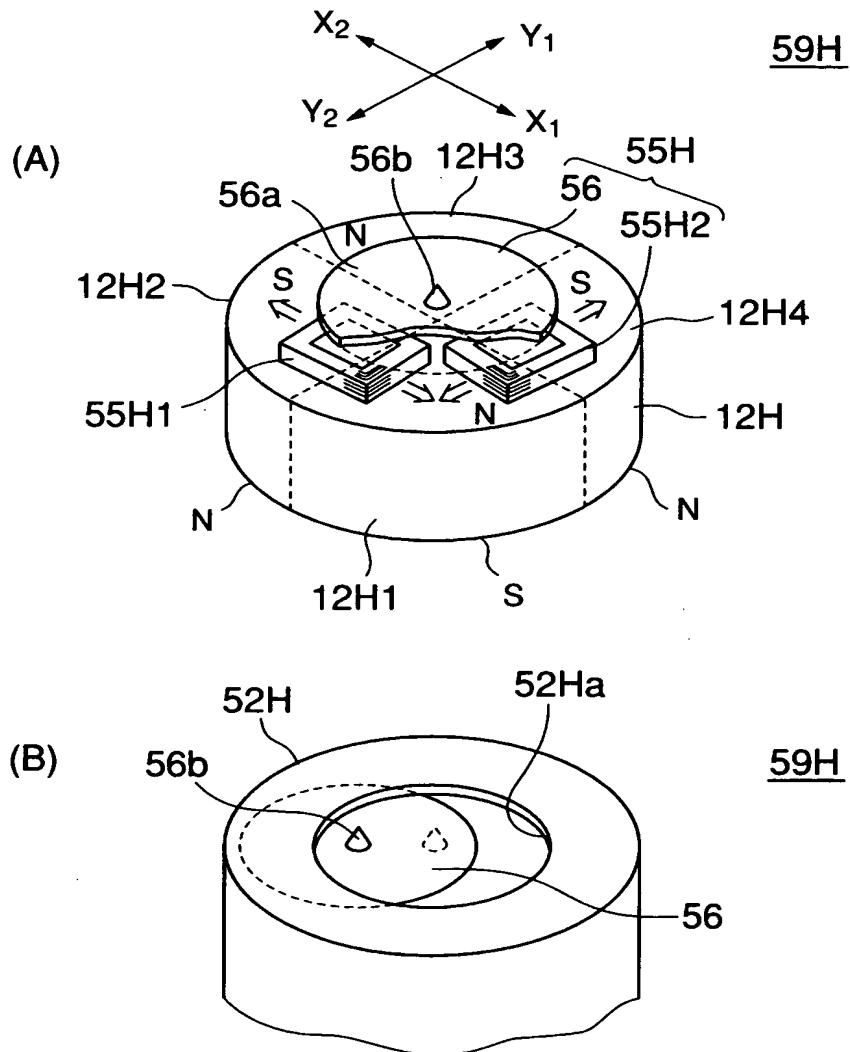
【図15】

触覚刺激装置の別の変形例を示す図



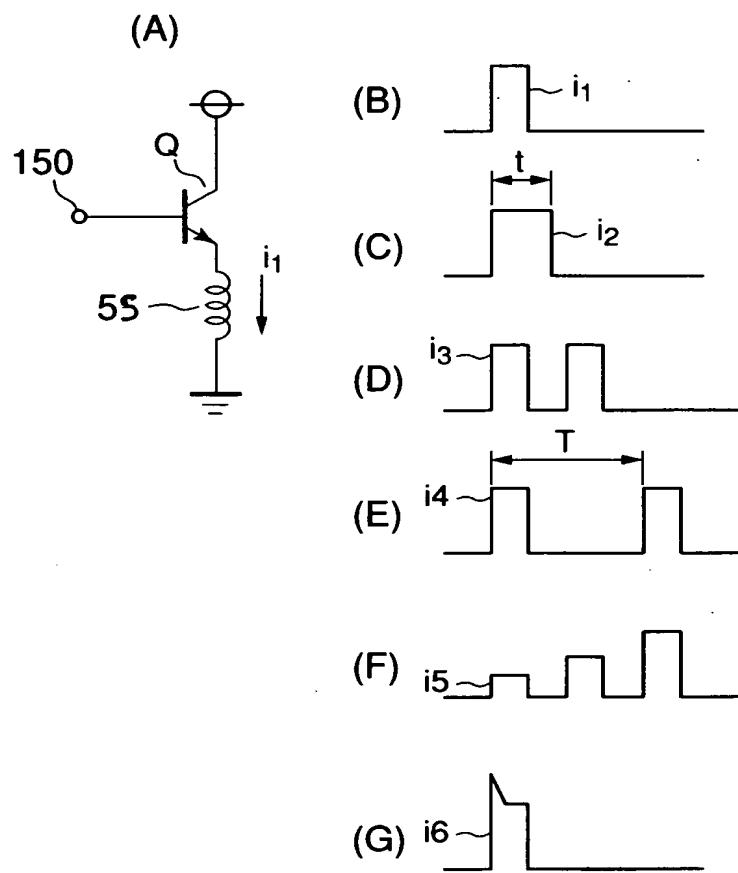
【図16】

触覚刺激装置の更に別の変形例を示す図



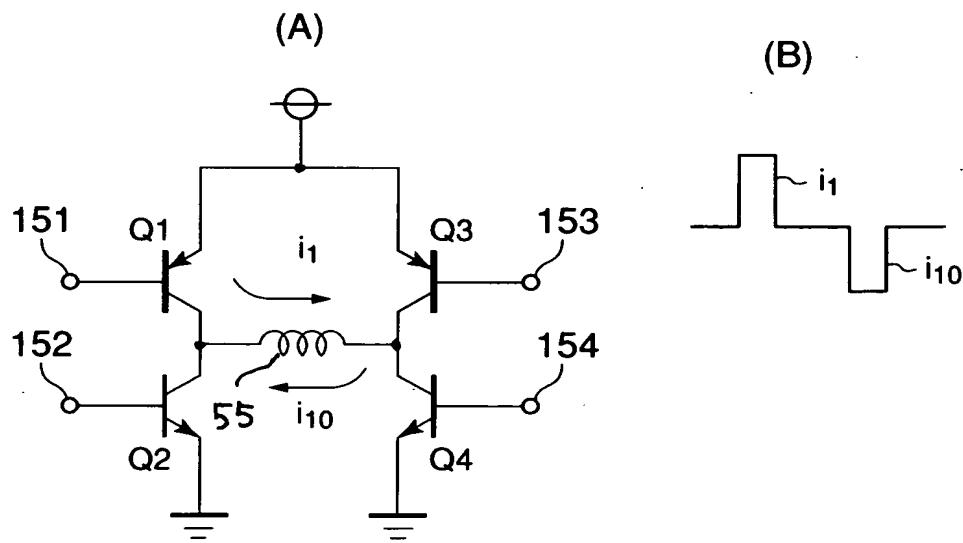
【図17】

触覚刺激装置駆動回路及びパルス駆動電流の波形を示す図



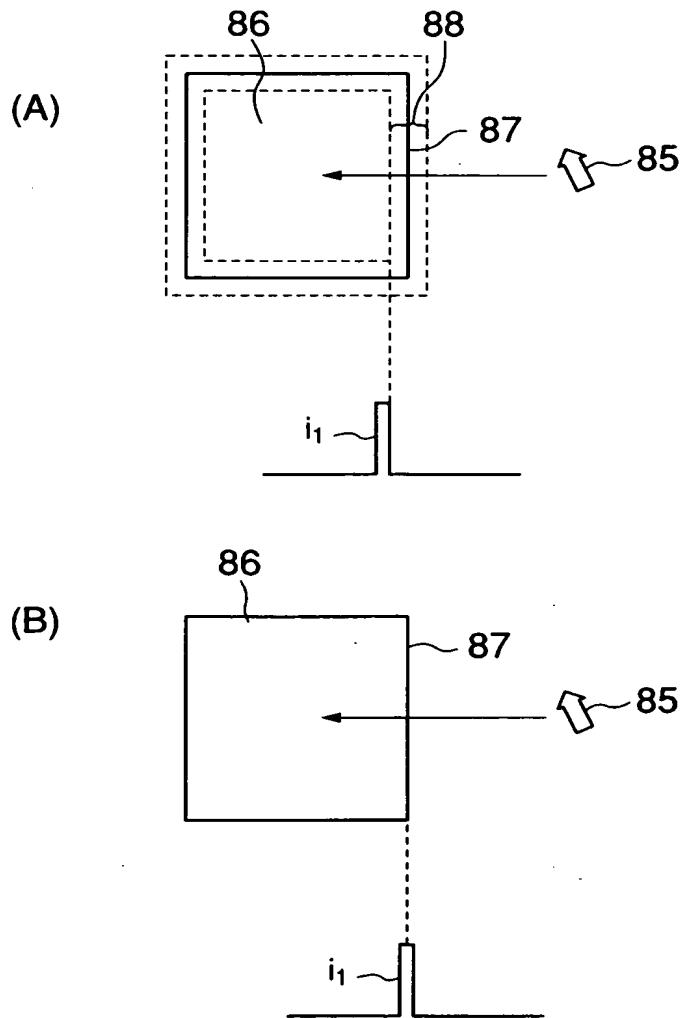
【図18】

触覚刺激装置駆動回路の別の例及びパルス駆動電流の波形を示す図



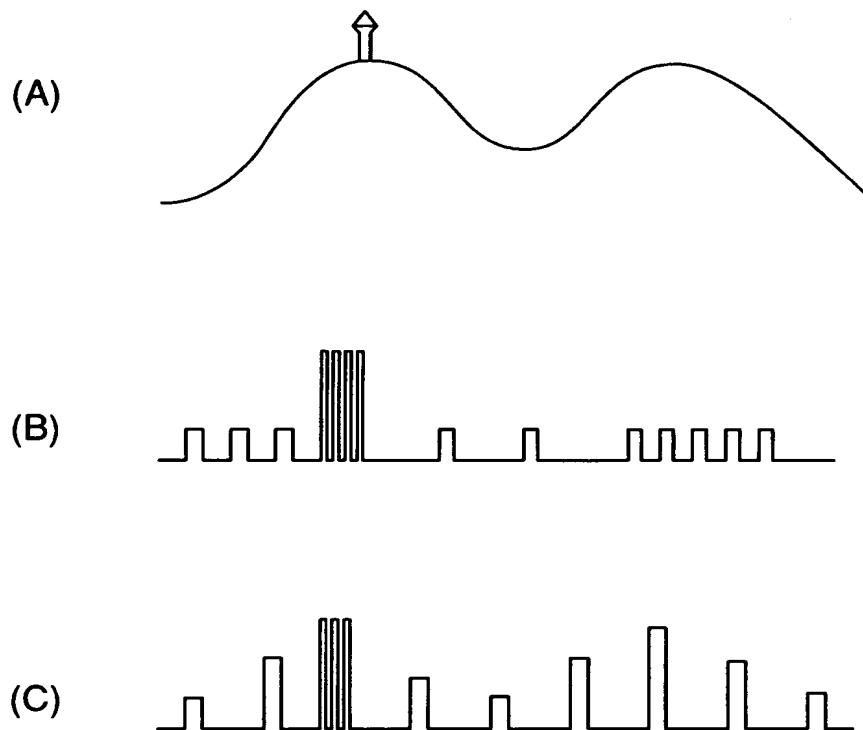
【図19】

ピントの位置と駆動電流の発生のタイミングを説明する図



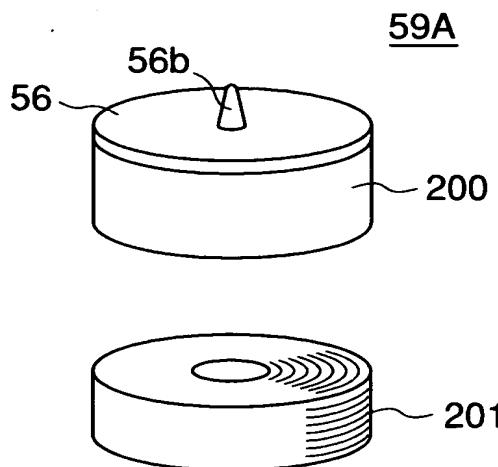
【図20】

図6のリモコン装置の使用例を示す図



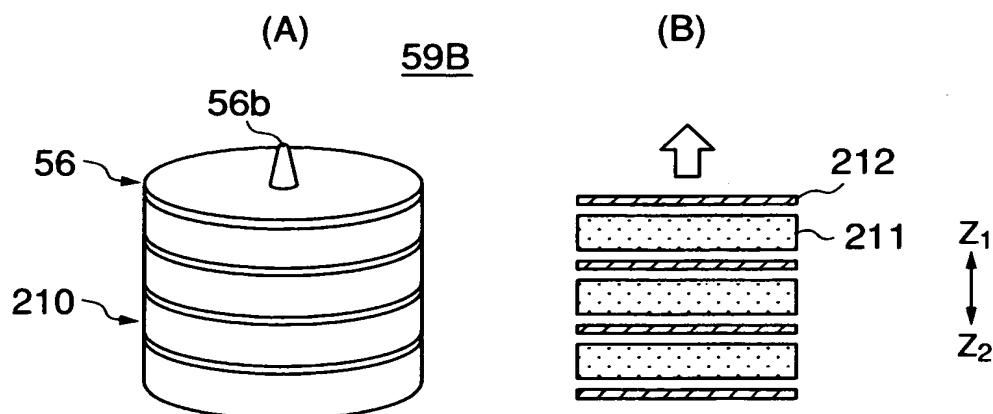
【図 2 1】

第1の別の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図



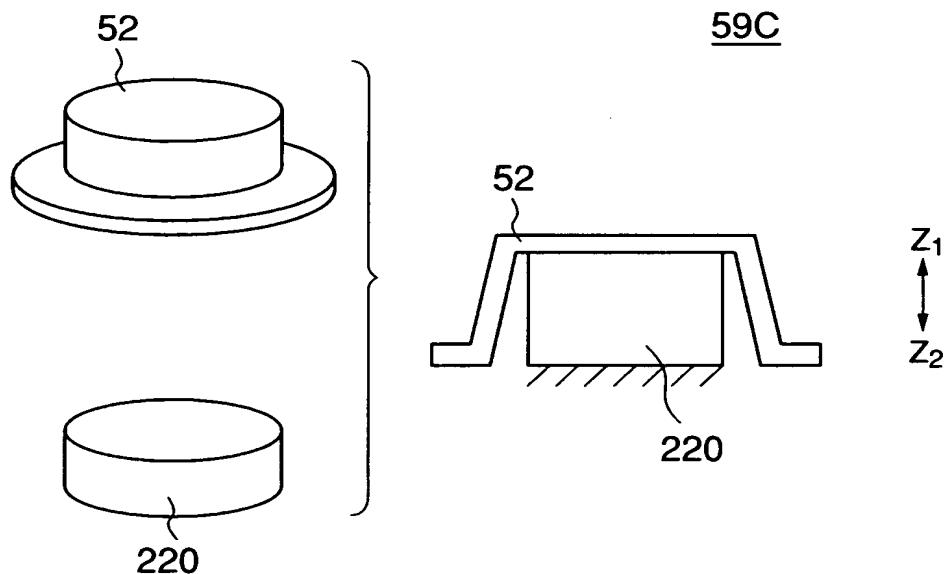
【図 2 2】

第2の別の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図



【図23】

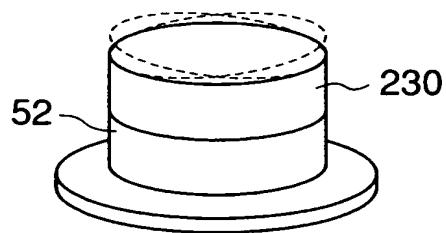
第3の別の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図



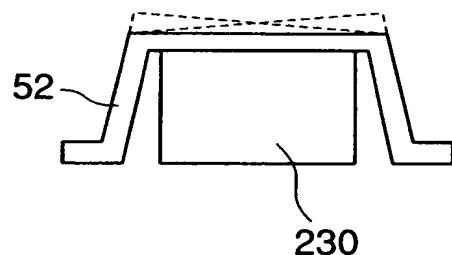
【図24】

第4の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図

(A)

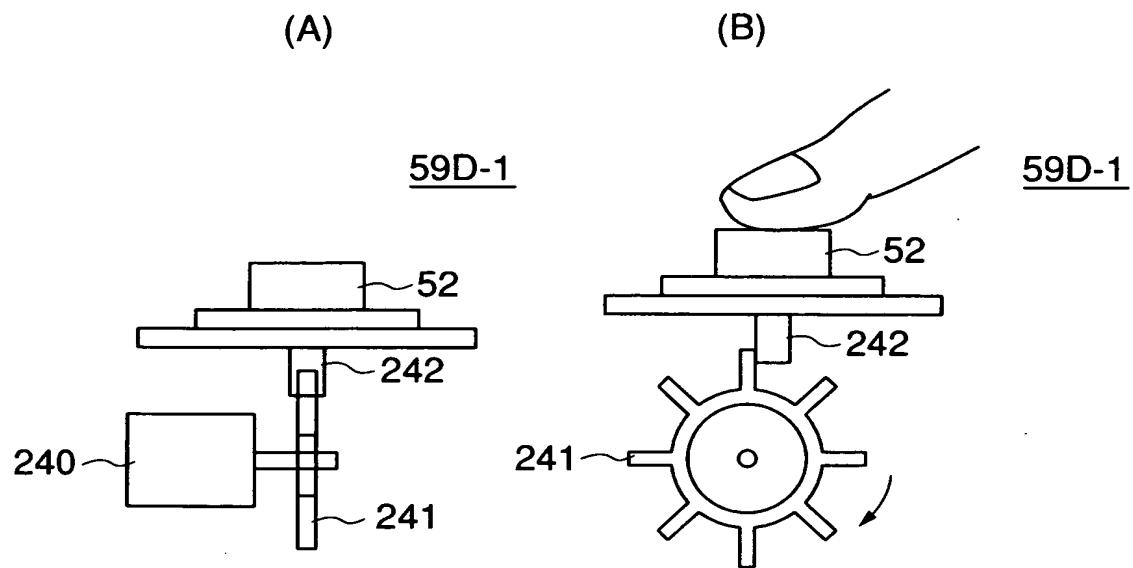
59C-1

(B)

59C-2

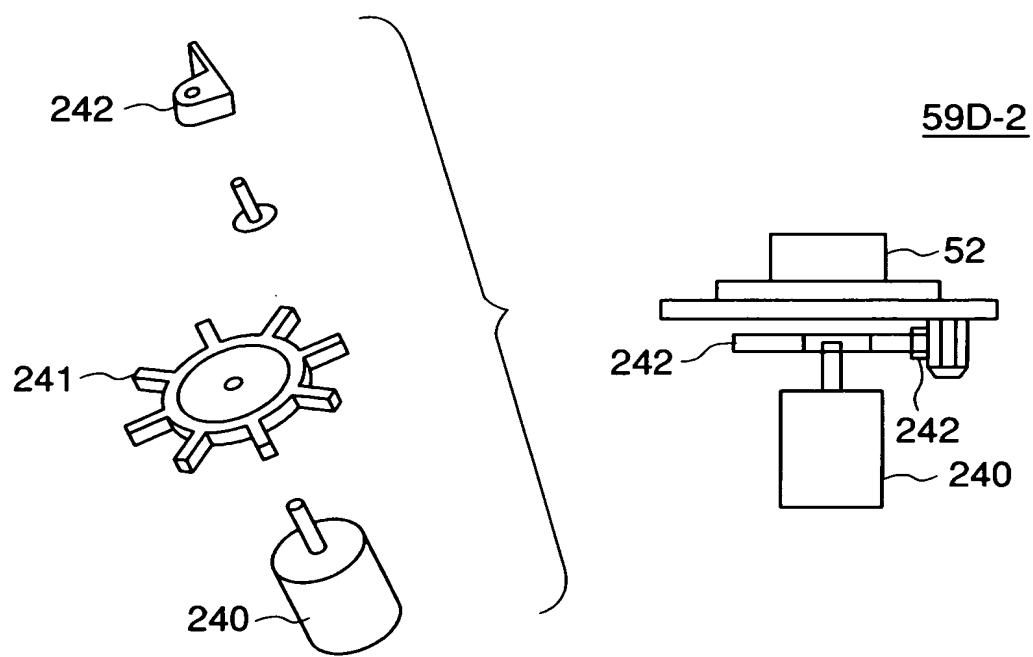
【図25】

第5の駆動方式を利用した触覚刺激装置を示す図



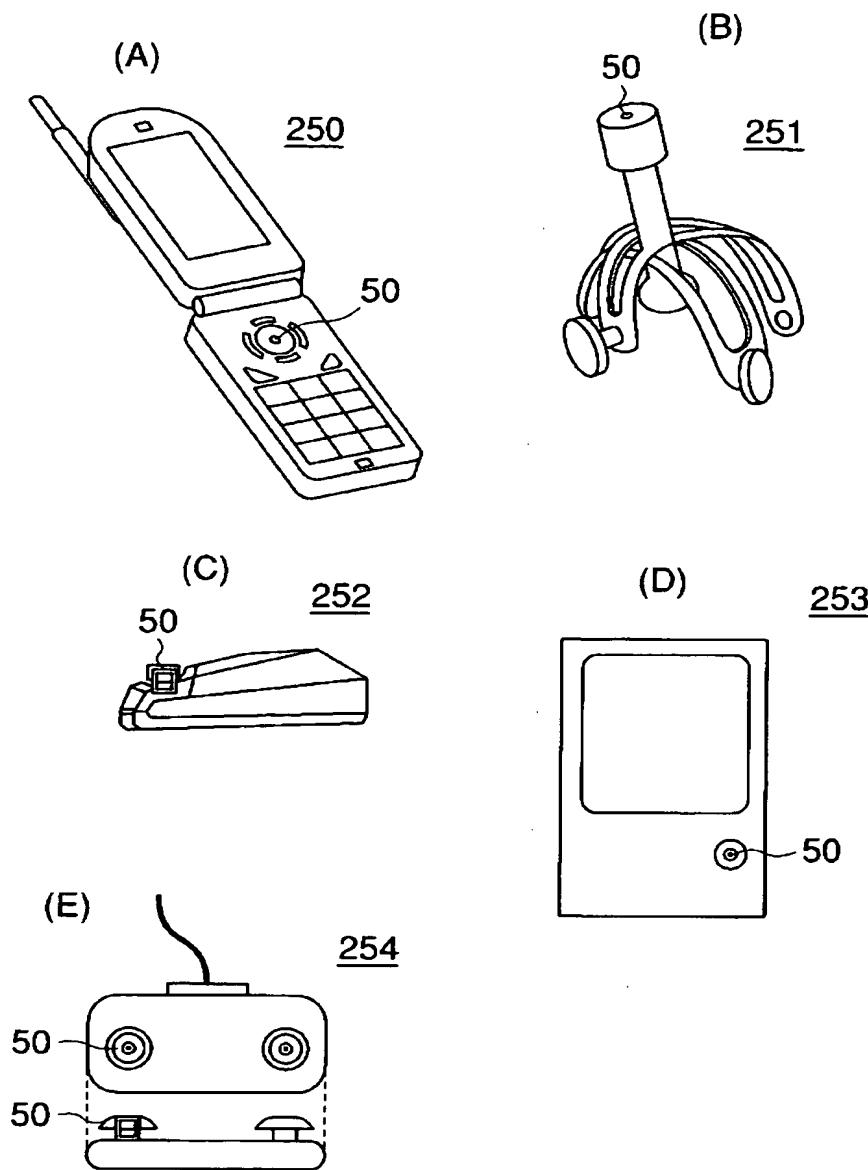
【図26】

図25に示す触覚刺激装置の変形例を示す図



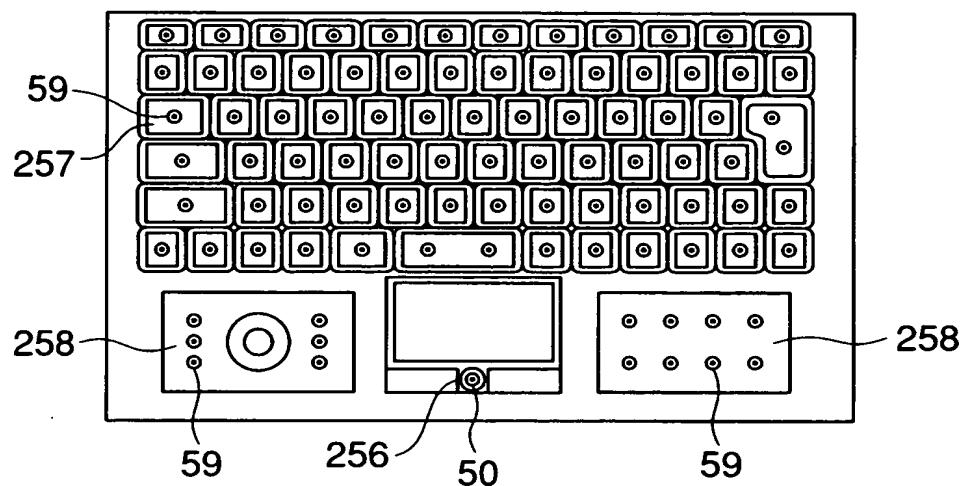
【図27】

図2の入力装置を備えた機器を示す図



【図28】

図2の入力装置を備えたキーボードを示す図

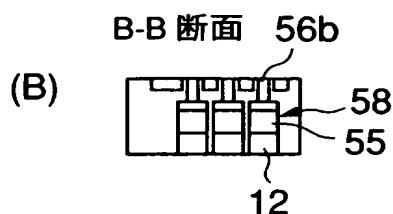
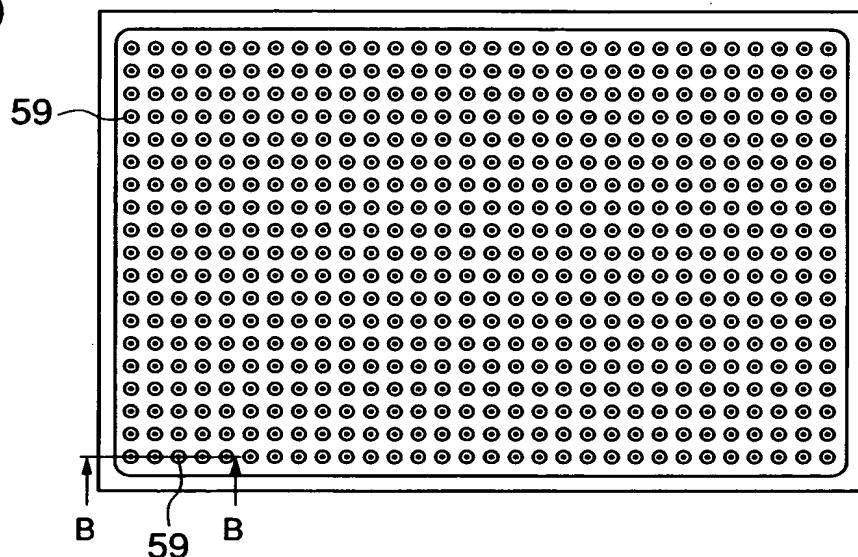
255

【図29】

## 触覚ディスプレイ装置を示す図

260

(A)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は入力装置に係り、目的とする操作が行われたことを操作者にフィードバックして認識させるという操作の確認性の向上を図ることを課題とする。

【解決手段】 指を当てて任意の方向に傾斜させるように操作されるキートップ 52 と、永久磁石 12 からの磁界の変化を検知してディスプレイ画面上のポインタを移動させる座標情報を出力するホール素子 21～24 と、キートップ 52 の下側に設けてある触覚刺激装置 59 とを有する。ポインタが或る領域に移った時点で、可動駆動コイル 55 に駆動電流が供給され、永久磁石 12 の磁力を利用した電磁力によって触覚刺激素子 58 が駆動され、円錐突起部 56b が操作者の手の複数の指のうちキートップ 52 を操作している指の触覚に刺激を与える。

【選択図】 図 4

特願 2003-165357

出願人履歴情報

識別番号 [501398606]

1. 変更年月日 2001年10月12日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区東五反田二丁目3番5号  
氏名 富士通コンポーネント株式会社